

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

«Дноуглубительные работы в акватории и подходном канале  
Морских терминалов TOO «ЕРСАЙ Каспиан Контрактор»

Общая пояснительная записка.  
ERSAI-25-02-04/1-00-02-ОПЗ  
ТОМ 2.

Директор

Кулсариев С.К.

Главный инженер проекта

Сотников С.В.



|              |                |              |                            |           |      |       |                             |                                    |      |        |
|--------------|----------------|--------------|----------------------------|-----------|------|-------|-----------------------------|------------------------------------|------|--------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | ERSAI-25-02-04/1-00-02-ОПЗ |           |      |       |                             |                                    |      |        |
|              |                |              | Изм.                       | Кол.      | Лист | № док | Подпись                     | Дата                               |      |        |
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Разработ.                  | Шалагинов |      |       | Общая пояснительная записка | Стадия                             | Лист | Листов |
|              |                |              | Проверил                   | Кулсариев |      |       |                             | РП                                 | 1    | 78     |
|              |                |              | ГИП                        | Сотников  |      |       |                             | TOO "EDC GROUP"<br>г.Актау. 2025г. |      |        |

**СОСТАВ ПРОЕКТА**  
**«Дноуглубительные работы в акватории и подходном канале**  
**Морских терминалов ТОО «ЕРСАЙ Каспиан Контрактор»**

| Номер тома | Обозначение                   | Наименование                                                                             | Примечание |
|------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Том 1      | ERSAI-25-02-04/1-00-01-ПП     | Паспорт проекта                                                                          |            |
| Том 2      | ERSAI-25-02-04/1-00-02-ОПЗ    | Общая пояснительная записка                                                              |            |
| Том 3      | ERSAI-25-02-04/1-00-03-ГП     | Альбом 1. Генеральный план. 1 очередь.                                                   |            |
|            | ERSAI-25-02-04/1-00-03-ГП     | Альбом 2. Генеральный план. 2 очередь.                                                   |            |
|            | ERSAI-25-02-04/1-00-03-ГР1    | Альбом 3. Гидротехнические решения. 1 очередь, наземная часть.                           |            |
|            | ERSAI-25-02-04/1-00-03-ГР.БР1 | Альбом 3-1. Гидротехнические решения. 1 очередь, наземная часть. Ведомость объемов работ |            |
|            | ERSAI-25-02-04/1-00-03-ГР1    | Альбом 4. Гидротехнические решения. 1 очередь, морская часть.                            |            |
|            | ERSAI-25-02-04/1-00-03-ГР.БР2 | Альбом 4-1. Гидротехнические решения. 1 очередь, морская часть. Ведомость объемов работ  |            |
|            | ERSAI-25-02-04/1-00-03-ГР1    | Альбом 5. Гидротехнические решения. 2 очередь, наземная часть.                           |            |
|            | ERSAI-25-02-04/1-00-03-ГР.БР1 | Альбом 5-1. Гидротехнические решения. 2 очередь, наземная часть. Ведомость объемов работ |            |
|            | ERSAI-25-02-04/1-00-03-ГР1    | Альбом 6. Гидротехнические решения. 2 очередь, морская часть.                            |            |
|            | ERSAI-25-02-04/1-00-03-ГР.БР2 | Альбом 6-1. Гидротехнические решения. 2 очередь, морская часть. Ведомость объемов работ  |            |
|            | ERSAI-25-02-04/1-00-03-ЭН     | Альбом 7. Наружное электроснабжение. 1 очередь.                                          |            |
|            | ERSAI-25-02-04/1-00-03-ЭН     | Альбом 8. Наружное электроснабжение. 2 очередь.                                          |            |
| Том 4      | ERSAI-25-02-04/1-00-04-ПОС    | Проект организации строительства                                                         |            |
| Том 5      | ERSAI-25-02-04/1-00-05-СД     | Книга 1. Сметная документация                                                            |            |
|            |                               | Книга 2. Прайс-листы                                                                     |            |
| Том 6      | ERSAI-25-02-04/1-00-06-ООС    | Охрана окружающей среды                                                                  |            |
|            |                               | <b>Прилагаемые документы</b>                                                             |            |
| Том 7      | ERSAI-25-02-04/1-00-07-ИИ     | Альбом 1. Отчет по топографо-геодезическим, изысканиям                                   |            |
|            |                               | Альбом 2. Отчет по инженерно-гидрографическим изысканиям                                 |            |
|            |                               | Альбом 3. Отчет по инженерно-геологическим изысканиям                                    |            |

## СОДЕРЖАНИЕ

|       |                                                      |    |
|-------|------------------------------------------------------|----|
| 1     | ОБЩИЕ ДАННЫЕ                                         | 4  |
| 1.1   | Введение                                             | 4  |
| 1.2   | Исходные данные                                      | 4  |
| 1.3   | Место реализации проекта                             | 4  |
| 2     | КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ     | 5  |
| 2.1   | Местоположение                                       | 5  |
| 2.2   | Геоморфология, климат                                | 6  |
| 2.3   | Режим вод Каспийского моря                           | 9  |
| 2.4   | Инженерно-геологические условия                      | 15 |
| 3     | ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН                                     | 17 |
| 4     | ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ                             | 21 |
| 4.1   | Технология производства работ                        | 23 |
| 4.2   | Дноуглубительные работы                              | 23 |
| 4.3   | Устройство участков гидроотвала                      | 25 |
| 5     | СИСТЕМА ПОДАЧИ ПУЛЬПЫ И ОТВОДА МОРСКОЙ ВОДЫ          | 27 |
| 6     | СОСТАВ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНОГО ФЛОТА И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ | 30 |
| 7     | НАРУЖНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ                                   | 31 |
| 7.1   | Существующее положение                               | 31 |
| 7.2   | Наружное освещение площадки гидроотвала №1           | 32 |
| 7.3   | Расчет кабельной сети                                | 34 |
| 7.3.1 | Расчет токов нагрузки                                | 35 |
| 7.3.2 | Проверка магистральных кабелей                       | 36 |
| 7.4   | Наружное освещение площадки гидроотвала №1           | 37 |
| 8     | СМЕТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ                                 | 39 |
| 8.1   | Сметная документация 1 очередь                       | 39 |
| 8.2   | Сметная документация 2 очередь                       | 40 |

## 1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

### 1.1 Введение

Рабочий проект «Дноуглубительные работы в акватории и подходном канале Морских терминалов ТОО «ЕРСАЙ Каспиан Контрактор» - один из ключевых объектов Комплексного плана развития морской инфраструктуры Республики Казахстан на 2024 - 2028 годы.

Целью настоящего проекта является создание безопасного прохода по каналу и маневрирование в акватории порта расчетных судов флота.

Вид строительства – реконструкция.

Строительство разделено на две очереди:

- очередь 1 – с ноября 2025 года по июнь 2026 года;
- очередь 2 - с июля 2026 года по февраль 2027 года.

Заказчиком разработки рабочего проекта является ТОО «ЕРСАЙ Каспиан Контрактор».

### 1.2 Исходные данные

Основанием для разработки Рабочего проекта «Дноуглубительные работы в акватории и подходном канале Морских терминалов ТОО «ЕРСАЙ Каспиан Контрактор» являются:

- Договор подряда №025/02-04 на разработку проектно-сметной документации от 11 февраля 2025 года;
- Задание на проектирование ТОО «ЕРСАЙ Каспиан Контрактор»;
- Постановление Правительства Республики Казахстан от 29 апреля 2024 года №343 «Об утверждении Комплексного плана развития морской инфраструктуры Республики Казахстан на 2024-2028 годы» (п.3.2);
- Протокол по итогам рабочей поездки Министра транспорта Республики Казахстан Карабаева М.К. в Мангистаускую область (16-17 августа 2024г.);
- Правоустанавливающие документы на земельные участки;
- Техническое заключение №KTSP-18-2023 от 15.12.2023 года на экспертное обследование технического состояния портовых и причальных сооружений, выполненное ТОО «Каспий ТехСтройПроект»;
- Экспертное заключение №3/03-04/25 от 27.07.2025, выполненное ТОО «Каспий ТехСтройПроект»;
- Отчет по результатам инженерных изысканий ERSAl-25-02-04/1-00-07-ИИ, выполненный в 2025 году;

### 1.3 Место реализации проекта

ТОО «ЕРСАЙ Каспиан Контрактор» владеет и управляет производственной базой, общей площадью 220 га и свыше 1000 метров береговой линии, а также морской портовой инфраструктурой с логистической базой – Морской Терминал ТОО «ЕРСАЙ Каспиан Контрактор». Площадка находится в прибрежной зоне вблизи села Курык, Каракиянского района, в 70 км южнее г. Актау.

|      |         |      |       |       |      |                            |      |
|------|---------|------|-------|-------|------|----------------------------|------|
|      |         |      |       |       |      | ERSAI-25-02-04/1-00-02-ОПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |                            | 4    |

Проектируемые объекты располагаются по адресу: Республика Казахстан, Мангистауская область, Каракиянский район, село Курык, производственная база ТОО «ЕРСАЙ Каспиан Контрактор».

## 2. КРАТКАЯ ХАРКТЕРИСТИКА РАЙОНА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

### 2.1 Местоположение

Республика Казахстан, Мангистауская область, Каракиянский район, село Курык, производственная база ТОО «ЕРСАЙ Каспиан Контрактор».

Обзорная карта участков проведения работ представлена на рисунке 1.



Рис.1 - Обзорная карта участков проведения работ.

- 1 - площадка гидроотвала №1; 3 - внутренняя акватория порта;
- 2 - площадка гидроотвала №2; 4 - подходной канал.

|      |         |      |       |       |      |
|------|---------|------|-------|-------|------|
|      |         |      |       |       |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |

ERSAI-25-02-04/1-00-02-ОПЗ

Лист

5

## 2.2 Геоморфология, климат.

В геоморфологическом отношении район работ находится в пределах прибрежной акватории Каспийского моря.

*Гидрография.* Каспийское море преимущественно неспокойное. Частые ветры развивают волны, которые довольно быстро затухают после прекращения ветра. Относительно спокойным море бывает с мая по июль, наиболее бурным - с ноября по март. В это время часто наблюдается волнение более 6 баллов. Штормовые ветры вызывают крупные волны.

Район работ характеризуется неустойчивыми течениями и сильным развитием сгонно-нагонных явлений. Циркуляция воды здесь происходит до дна, наблюдаются слабое изменение температуры по вертикали и низкая прозрачность.

Непостоянство уровня поверхности Каспийского моря - одна из главных особенностей его гидрологического режима.

Особое влияние на гидрологические условия оказывают сгонно-нагонные явления. Наибольшие сгоны имеют место при СЗ ветрах, чаще всего дующих летом, а наибольшие нагоны - при ЮВ ветрах. Величина сгонов и нагонов не превышает 1м.

Течения здесь неустойчивы, и скорости весьма малы, порядка 10-15см/с, а при сильных ветрах возрастают до 30-50см/с и зависят, главным образом, от направления и скорости течения.

В связи с преобладанием западных течений, связанных с ветрами северной четверти, происходит подъём к поверхности холодных глубинных вод. Это явление является одной из характерных особенностей гидрологического режима. Наличие аномалии связано с действием сгонных ветров. Повторяемость сгонных ветров в июне равна 63,5%, в июле-68,7%, в августе-63,9%. Летом наблюдаются значительные горизонтальные градиенты температур, которые могут доходить до 10<sup>0</sup>. Температура воды при продолжительных С, ССЗ, и СЗ ветрах может понижаться на 4-6,9<sup>0</sup>.

Температурный минимум наступает в декабре. С марта начинается прогрев верхних слоев воды. Температура воды в мае 13°-15°, в июне- наблюдается наибольший прогрев. С конца сентября - начала октября начинается охлаждение воды. Толщина льда и его протяженность определяется суровостью зимы. Устойчивого неподвижного ледяного покрова не бывает в связи с относительно высоким температурным режимом окружающей среды, не дает возможность укреплению и образованию припая, крепкого неподвижного льда. В основном наблюдается плавучий лед начальных форм в виде шуги и блинчатого. Редко вдоль берега моря образуется ледяные забереги толщиной 10-20 см. лежащие на грунте.

|      |         |      |       |       |      |                            |      |
|------|---------|------|-------|-------|------|----------------------------|------|
|      |         |      |       |       |      | ERSAI-25-02-04/1-00-02-ОПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |                            | 6    |

### *Климат.*

Район изысканий, расположенный в прибрежной части равнинного Мангышлака, находится в условиях полупустынного климата.

На климатические условия данного района смягчающее влияние оказывают морские бризы, распространяющиеся вглубь полуострова на расстояние 30-40 км. На фоне общей континентальности и засушливости климат приморской полосы отличается от климата прилегающей территории более теплой зимой и менее жарким летом, повышенной влажностью воздуха в течение всего года, сокращением длительности холодного периода года. По действующему строительно-климатическому районированию СП РК 2.04-01-2017\* участок изысканий входит в IV Г подрайон.

### *Солнечная радиация.*

Район изысканий находится в условиях избыточного притока солнечной радиации, поэтому радиационный фактор здесь играет значительную роль в формировании климата.

Наибольшее количество солнечного тепла поступает в летние месяцы. Приход значительных сумм солнечной радиации обеспечивается большой продолжительностью солнечного сияния (более 2614 часов за год) и частой повторяемостью ясных дней.

### *Температура воздуха, почвы.*

Температурный режим значительно меняется по мере удаления от Каспийского моря вглубь полуострова. Зима довольно теплая и непродолжительная. Оттепели здесь носят систематический характер. Отрицательные ночные температуры воздуха и почвы, частая оголенность или незначительное покрытие снегом поверхности способствуют промерзанию почвы.

Средне месячная и годовая температура воздуха, °С

| I    | II   | III | V    | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI  | XII | Год  |
|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|
| -1,2 | -0,4 | 4,7 | 11,6 | 17,3 | 22,2 | 25,0 | 24,6 | 19,8 | 12,9 | 6,1 | 1,3 | 12,0 |

Климатические параметры холодного периода года

| Температура воздуха       |                                               |       |                                                           |       |                              | Сред. продол-сть<br>(сут.) и<br>температура<br>воздуха (°C)<br>периодов со<br>средней суточной<br>температурой<br>воздуха не выше |     |
|---------------------------|-----------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------|-------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Абсолютная<br>минимальная | Наиболее<br>холодных суток<br>обеспеченностью |       | Наиболее<br>холодной<br>пятидневки<br>обеспеченнос<br>тью |       | Обеспечен-<br>ностью<br>0,94 |                                                                                                                                   |     |
|                           | 0,98                                          | 0,92  | 0,98                                                      | 0,92  |                              |                                                                                                                                   |     |
| -27,7                     | -22,6                                         | -19,3 | -19,7                                                     | -14,9 | -3.5                         | 145                                                                                                                               | 1,9 |

Среднее число дней с оттепелью за декабрь-февраль -17

|      |         |      |       |       |      |                            |  |      |
|------|---------|------|-------|-------|------|----------------------------|--|------|
|      |         |      |       |       |      | ERSAI-25-02-04/1-00-02-ОПЗ |  | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |                            |  | 7    |

## Климатические параметры теплого периода года

| Температура воздуха, °С                            |                     | Среднее число дней с миним. темп. |              |                     | Среднее число дней с максим. темп. |    |       |
|----------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|--------------|---------------------|------------------------------------|----|-------|
| Средняя максим.наиболее теплого месяца года (июль) | Абсол. максимальная | -35 °С                            | -30 °С<br>-2 | 5 °С<br>25 °С<br>30 |                                    | °С | 35 °С |
| 31.2                                               | 43.3                | 0                                 | 0            | 0                   |                                    | .9 | 22.3  |

### *Ветер.*

Для приморской полосы характерны постоянно дующие ветры. В холодный период года, когда над Казахстаном господствует отрог Сибирского антициклона, на территории Мангистауской области преобладают ветры восточного румба. То есть в это время наблюдается восточный и юго-восточный перенос холодных масс из пустыни в сторону Каспия, водная поверхность которого значительно теплее.

Максимальная из средних скоростей по румбам в январе 9,4 м/с.

Усиление ветра сопровождается снего-пылепереносом. Из-за незначительного снегового покрова или отсутствия снега метели отмечаются редко. Но часто в зимние месяцы наибольшая повторяемость дней сильным ветром и регистрируются пыльные бури.

В теплый период происходит перестройка барического поля и с мая по сентябрь преобладают ветры с северо-западной составляющей. В этот период усиливается проявление местных ветров (бриз), характеризующихся правильными полусуточными сменами направлений ветра.

Максимальная из средних скоростей по румбам в июле 2,2 м/с.  
Повторяемость штилей за год 5%

Летом, в связи с более размытым барическим полем, скорости ветра уменьшаются и достигают своих наименьших значений.

### *Осадки, влажность воздуха.*

Район изысканий относится к зоне недостаточного и неустойчивого увлажнения. Среднее количество осадков за ноябрь-март 84мм

Среднее количество осадков за апрель-октябрь 83мм

Жидкие осадки преобладают над твердыми, даже в зимние месяцы выпадают дожди.

Район по весу снегового покрова I,  $s_0 = 0,8 \text{ кПа}$  ( $80 \text{ кгс/м}^2$ ).

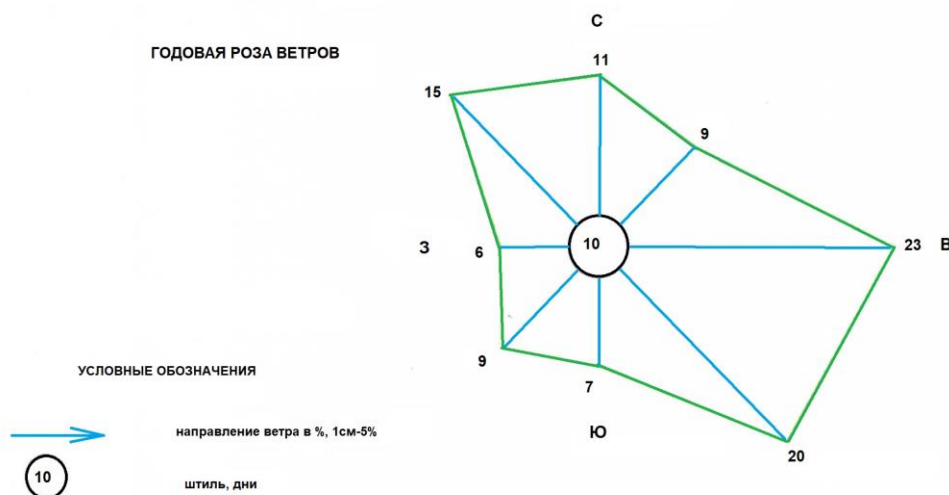
Район по давлению ветра IV,  $w_0 = 0,77 \text{ кПа}$  ( $77 \text{ кгс/м}^2$ ),  $v_b = 35 \text{ м/с}$ .

Засушливость климата, большие амплитуды колебаний температур, резкий недостаток влаги в сочетании с широким распространением засоленных почв и грунтов - все это определяет формирование растительности, характерной для пустынь.

Природно-климатические условия района строительства.

|      |         |      |        |       |      |                            |  |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|----------------------------|--|------|
|      |         |      |        |       |      | ERSAI-25-02-04/1-00-02-ОПЗ |  | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                            |  | 8    |

Дорожно-климатическая зона – V.



#### Сейсмичность.

Район по СП РК 2.03-30-2017 (Курык) по карте сейсмического зонирования ОСЗ-2475 расположен в зоне с сейсмической опасностью - 6 (шесть) баллов, по карте сейсмического зонирования ОСЗ-22475 расположен в зоне с сейсмической опасностью - 6 (шесть) баллов.

Пиковые ускорения (в долях g) для скальных грунтов: **ОСЗ-1475 - (agR (475)) - 0,025; и ОСЗ-12475 - (agR (2475)) - 0,038;**

Тип грунтовых условий площадки строительства – II (второй), согласно т.6,1 СП РК 2.03-30-2017.

Расчетное ускорение – **0,041** (согласно приложению Е, СП РК 2.03-30-2017).

На площадке отсутствуют факторы, неблагоприятные в сейсмическом отношении из-за местных сеймотектонических, геологических или топографических условий.

### 2.3 Режим вод Каспийского моря

#### Поверхностные воды.

Каспийское море является крупнейшим в мире бессточным водоемом, не имеющим связи с океаном, но обладающим многими чертами моря. Это самое большое озеро мира, в нем содержится 44% от общего объема вод мировых озер, запас воды в нем почти 80 тыс. км<sup>3</sup>. Общая длина его береговой линии составляет примерно 7 тыс. км, площадь акватории равна 390 тыс. км<sup>2</sup>.

Площадь Среднего Каспия составляет 137812 км, объем воды 26439 км<sup>3</sup>, максимальная глубина 788 м. На долю Среднего Каспия приходится 36,4% всей площади и 33,9% общего объема моря. Средняя его глубина составляет 192 м.

Средний Каспий резко отличается от Северных особенностей температурного, гидрологического и гидрохимического режима. Северный Каспий является самой мелководной акваторией моря. Глубины Среднего Каспия резко возрастают. Шельф Каспийского моря в основном ограничен глубинами около 100 м. Материковый склон, который начинается ниже бровки шельфа, заканчивается в средней части примерно на глубинах 500-600 м.

Берега Каспийского моря отличаются разнообразием. В средней части моря они довольно сильно изрезаны.

|      |         |      |        |       |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |

ERSAI-25-02-04/1-00-02-ОПЗ

Лист

9

Основное питание Каспийское море получает за счет стока р.р. Волги, Урал и рек восточного склона Кавказа. На их долю приходится около 80% приходной части баланса, оставшиеся 20% приходятся на долю атмосферных осадков и подземного стока. Среднеголетняя норма стока составляет 303 км<sup>3</sup>. Расходной частью водного баланса является испарение с поверхности моря, величина которого определяется комплексом климатических факторов: скоростью ветра, абсолютной влажностью у поверхности воды, изменением температуры поверхности земли, температуры и абсолютной влажности воздуха.

Весьма разнообразные климатические условия бассейна Каспийского моря, огромная водосборная площадь, отсутствие связи моря с мировым океаном, а в последние годы и интенсивный рост техногенного развития - все эти факторы обуславливают сезонную и многолетнюю изменчивость, как уровень моря, так и водный баланс моря.

Средний Каспий, особенно его западный шельф, являются главной миграционной трассой рыб (осетровых, сельдевых), идущих на нерест в р. Волгу и Северный Каспий, играет важную роль как район зимовки осетровых северо-каспийских популяций.

#### *Геоморфология морского дна.*

Для рельефа дна Среднего Каспия характерно четко выделение морфологических элементов: шельф, склон и ложе впадины. Восточная часть Среднего Каспия в основном расположена в пределах эпигерцинской платформы и имеет ассиметричный характер. Средне-каспийский шельф представляет собой поверхность абразивно-аккумулятивного выравнивания.

Восточный шельф Среднего Каспия состоит из двух участков, сдвинутых друг относительно друга по уступу южнее м. Песчаного. Ширина шельфа изменяется от 55 до 90 км. Углы наклона шельфа небольшие - 3-7. Глубина положения бровки от 50-130 м. Поверхность шельфа на разной глубине осложнена террасовидными площадками, останцами и грядами коренных пород.

Верхняя часть материкового склона отделена от шельфа перегибом (бровкой), а нижняя часть постепенно переходит в ложе абиссальной равнины. Восточный склон представляет собой выровненную полого наклонную равнину, шириной от 37 до 145 км, с глубинами уклона около 30'. Характерной формой рельефа материкового склона Среднего Каспия служат участки древнего шельфа, четко выраженные на северном, восточном и южных склонах. Ширина этой поверхности 35-40 км и, глубина расположения бровки 180-200 м. Северный участок восточного склона имеет следы вреза древних русел и временных потоков.

Подводный склон с глубин 600-700 м переходит в абиссальную равнину Среднего Каспия, называемую Дербентской котловиной. Она вытянута вдоль западного берега с северо-запада на юго-восток на 155 км, при ширине 40-80 км. В котловине находятся максимальные глубины средней части моря - 788 м. Дно котловины относительно плоская выровненная поверхность с небольшим уклоном с северо-запада на юго-восток.

#### *Донные отложения.*

Распределение донных отложений в Каспийском море связано с рельефом дна, гидродинамическими условиями (течения, волнения) и гидрохимическим режимом. В Северный и Средний Каспий выносятся более 90% жидкого и выше 75 % твердого стока. Терригенная речная взвесь привносится с северного, западного и южного побережий моря, восточное побережье, как известно, совершенно лишено стока. Основное обогащение взвесью происходит в приустьевых участках, а дальнейшее ее перераспределение связано с характером течений. Терригенный материал поступает в море не только речным стоком, но и в результате

абразии, о чем свидетельствует обогащение взвесей у абразионных берегов, например, у восточного шельфа Среднего Каспия, а также благодаря эоловому привнесу. Значительную роль в поставке осадочного материала играют пыльные бури. Средняя мощность годовичного слоя эоловых осадков на акватории Каспия составляет 0,2 мм, что в пересчете на площадь моря составляет 128 млн. т или 75 млн. м<sup>3</sup>/год.

Донные отложения Каспийского моря делятся на три группы:

- Прибрежные (до 30-метровой глубины);
- Мелководные (глубины 30-200 метров);
- Глубоководные (глубже 200 метров).

В Среднем Каспии наблюдается закономерная смена типов осадков от мелководного побережья до больших глубин. В прибрежной части, в зоне активного действия, дно покрыто песками с включением ракушки, гальки и гравия. Преобладающим грунтом является ил различного цвета с примесью ракушки.

В пределах участка работ преобладают неогеновые мергелистые глины с прослоями мергелей.

#### *Батиметрия.*

В геоморфологическом отношении Средний Каспий представляет собой впадину, границей которой на Севере служит Мангышлакский, а на юге - Апшеронский пороги. Глубоководная часть Среднего Каспия является сочетанием трех впадин. Самая глубокая из них - Дербенская котловина с плоским, несколько наклоненным на юго-запад дном. В районе Апшеронского полуострова на шельфе имеются тектонические поднятия в виде банок и островов. Средняя глубина Среднего Каспия 215 м. Бровка шельфа приблизительно совпадает с глубиной 100 м, а сам шельф занимает 56 % площади Среднего Каспия.

#### *Температура воды.*

Наблюдение за температурным режимом Каспийского моря указывает на значительную сезонную и пространственную изменчивость температуры воды.

В условиях глубоководья Среднего Каспия температура морской воды летом колеблется в пределах 15-17°C, иногда достигает отметок 26-28°C и зависит от температуры воздуха, течения, направления и силы ветра. При штормах происходит быстрое охлаждение воды за счет перемешивания верхних теплых слоев с холодными нижними. В зимний период для данного района температура воды находится в пределах 2-5°C. Весной (конец марта – начало апрель) наблюдается процесс постепенного повышения температуры воды с юга на север.

#### *Ледовый режим.*

По характеру развития ледовых условий акватория Среднего Каспия можно разделить на две части:

1. Акватории, практически ежегодно покрываемые плавучим или неустойчивым неподвижным льдом, позволяющим поддерживать ледокольную навигацию;
2. Акватории шельфа западного побережья, а также прибрежные районы, бухты, заливы восточного побережья Среднего Каспия. Здесь наблюдается образование местного льда или поступление из Северного Каспия более мощного плавучего льда, распространяющегося к югу вдоль западного побережья и вдоль п-ова Мангышлак к заливу Александр Бай.

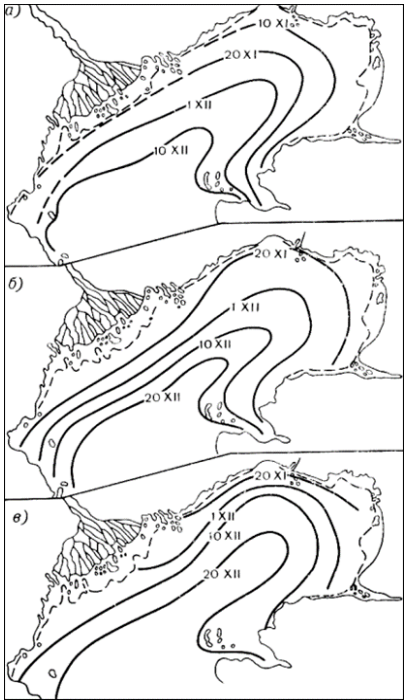
На Каспийском море преобладает ветровой дрейф льда, усиливаемый на отдельных участках моря течениями. Плавучий лед, поступающий с севера-востока, под действием ветров северной четверти перемещается на юг к о. Чечень. На границе со Средним Каспием

плавающий лед попадает в зону устойчивого южного течения, быстро смещается на юго-восток. Направление генерального дрейфа в разные зимы сравнительно устойчиво. У восточного побережья Среднего Каспия, где в холодную половину года господствуют восточные и северо-восточные ветры, преобладает дрейф льда «по ветру» западной четверти.

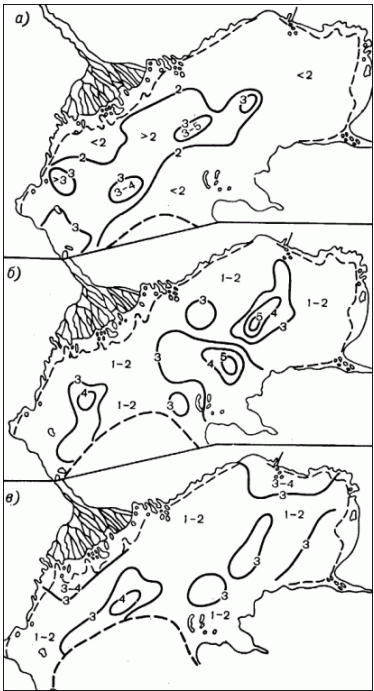
Согласно данным с ресурса «Единая система информации об обстановке в мировом океане» многолетние характеристики сроков наступления ледовых фаз и параметров ледяного покрова в прибрежной зоне получены в результате обработки материалов, хранящихся в фонде УГМС Азербайджанской ССР и АЗГМО. У восточного побережья Среднего Каспия (от п-ова Мангышлак до Туркменского залива) за весь послевоенный период выполнено только шесть ледовых авиаразведок.

Данные авиаразведок:

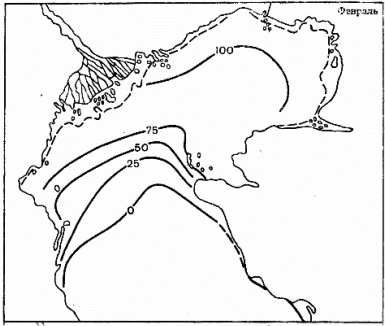
**Образование ледяного покрова**  
**Средние сроки образования ледяного покрова.**  
 а -суровые, б – средние, в – мягкие зимы



**Торосистость льда**  
**Средняя высота (м) ледяных торосов.**  
 а - суровые, б - средние, в - мягкие зимы



**Припай**  
**Вероятность (%) встречи с припаем**  
 Лед



Ледообразование начинается с появлением шуги, припая льда и имеет прерывистый характер. Максимальный покров льда составляет толщину не более 20 см. Кроме местного льда наблюдается битый лед, приносимый с Северного Каспия.

*Течения.*

Каспийскому морю присуща своеобразная система течений. Основной поток волжской воды направляется вдоль западного берега на юг, соединяясь со стоками рек Терек, Сулак, Самур. Дойдя до южного берега, течение поворачивает на восток, откуда на север, смешиваясь со стоком реки Урал, снова движется на запад.

Основными факторами, влияющими на режим течений Каспийского моря, являются: атмосферная циркуляция, неравномерное распределение плотности воды в отдельных районах моря, сток рек, конфигурация берегов, рельеф дна и другое. Ветры, дующие над морем, вызывают дрейфовые течения, а плотностная неравномерность морской воды обуславливает конвективные течения.

В прибрежной зоне восточной части среднего Каспия господствуют ветровые и компенсационные течения. Компенсационные течения, направленные против ветра, возникают после прохождения максимума скорости ветра или при смене его направления. Здесь преобладают (50-60 %) течения двух вдоль береговых направлений, в особенности на северо-запад и юго-восток. Максимальная скорость течений в этих районах составляет - 100 см/с.

Ветровые течения в районе работ будут распространяться по направлениям ветров – северо-западного и юго-западного.

При юго-восточном ветре со скоростью 12-15 м/сек максимальные скорости течения составляют – до 26 см/сек.

#### *Уровень моря.*

Уровень Каспийского моря, как замкнутого водоёма, не связанного с Мировым океаном, подвержен значительным циклическим колебаниям различной продолжительности и величины. Амплитуда сезонных колебаний за год составляет около 30 см. Максимум их наблюдается в июне - июле, минимум - в декабре-январе.

Учитывая всю широту и противоречивость мнений специалистов о причинах колебаний уровня Каспия, нельзя однозначно сказать, что причинами длительных или коротких трансгрессий и регрессий Каспия являются только тектонические или гидролого-климатические факторы. Уровень Каспийского моря зависит от совокупной множественности факторов, из которых объективно учитываются наиболее значительные геологические и климатические факторы.

На сегодняшний день существует много прогнозных решений относительно уровня Каспия, однако удовлетворительный прогноз может быть получен только с заблаговременностью не более 1-1,5 года. Этот прогноз базируется на анализе фактических данных о зимних осадках в бассейне Волги, влагонасыщение почв и верхней толщи осадочных пород, заполнении водохранилищ и с учетом других гидрометеорологических характеристик.

Фирмой «Мобил» в работе «Экологическое состояние Северного Каспия» 1995г. Разработана упрощенная модель прогноза подъема уровня моря с использованием водного баланса на 1995-2030 годы. Результаты работы представлены на рисунке 2.

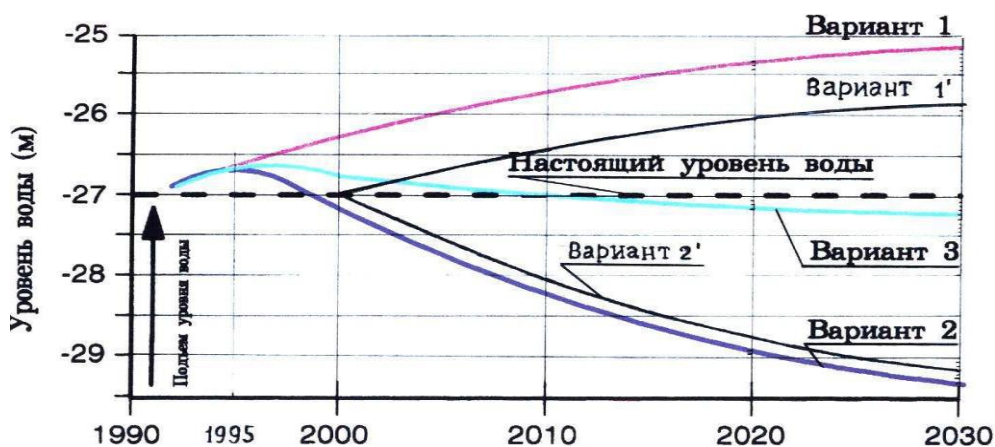


Рисунок 2. Прогнозный уровень воды в Каспийском море

### *Нагонные явления.*

На многолетние и сезонные колебания уровня Каспия накладываются резкие непериодические кратковременные сгонно-нагонные явления, вызываемые действием ветров продолжительностью от нескольких часов до нескольких суток.

По высоте сгоны значительно уступают нагонам, и в большинстве случаев (80 %) их высота не превышает 30-39 см, а на сгоны высотой до 50-60 см приходится всего лишь 2,5 %.

Для Среднего Каспия воздействие сгонно-нагонных явлений, ввиду отсутствия пологих берегов, незначительно. Максимальное затопление береговой полосы шириной 20-30 м наблюдается в период сильных штормов. В последнее время из-за снижения уровня Каспийского моря такие затопления редки.

### *Штормы.*

Возникновение штормов на Каспии связано с влиянием антициклонов. При этом наблюдаются как северные ветры, так и ветры восточного и юго-восточного направлений. Минимальная повторяемость штормов отмечается летом. Их продолжительность, как правило, не превышает 48 часов. Осенью и зимой количество штормов резко возрастает.

Для глубоководной части среднего Каспия характерны продолжительные (по сравнению с северным Каспием), сильные штормы, которые приводят к изменению береговой полосы, даже после прекращения ветрового воздействия, шторм продолжается. Высота волны может достигать 4-х и более метров. Особенно опасны зимние штормы, которые могут вызвать обледенение судов и морских сооружений.

В районе производства работ высота воды может достигать 1,5 метров.

Наличие ледяного покрова зимой препятствует развитию волнений. Однако, в теплые зимы сильный ветер способен взломать даже неподвижный лед, что приводит к явлению так называемого «ледяного шторма». Воздействие такого шторма может привести к полному разрушению сооружений в прибрежной зоне моря и на берегу вблизи уреза воды.

### *Солёность воды.*

Содержание солей в Каспийском море зависит от материкового стока, эоловых наносов, испарением, смыва и выноса солей ветром с засоленных участков суши.

Волжский сток имеет решающее значение в формировании режима солёности восточной части Северного и Среднего Каспия.

Современное увеличение западной волжской струи способствует не только переносу транзитом в Средний Каспий около трети волжской воды, но и увеличению компенсационного подтока вод из Среднего Каспия.

Процесс опреснения, характерный для периода повышения уровня моря, распространился на Северный и Средний Каспий. Средняя солёность поверхностных вод Среднего Каспия находится в пределах 12,7-12,8‰. Для восточного побережья во все сезоны характерна более высокая солёность ввиду отсутствия речного стока и осолонения при интенсивном испарении. Здесь солёность может составлять 13,6 ‰, в мелководных бухтах бывает еще выше. Наибольшая разница в солёности между западным и восточным прибрежными районами характерна для района Среднего Каспия. Разность между значениями солёности о. Чечень - п-ов Мангышлак в весенние и осенние месяцы превышает 3-40‰. Увеличение стока в последнее десятилетие сказалось на среднемноголетних значениях солёности, вследствие чего на указанном разрезе она уменьшилась на 0,5-0,6 ‰. На акватории Среднего и Южного Каспия солёность в слое 0-10 м изменилась мало, отклоняясь от нормы не более чем на 0,1-0,34‰. Подъем уровня моря в 80-90-е годы привел к

уменьшению глубины проникновения конвенции, вследствие чего на глубинах ниже 400 м возрос удельный вес вод с соленостью 13°/00 и выше.

В глубоководных средней части Каспия основные закономерности горизонтального и вертикального распределения солености остались без изменений. В Среднем Каспии соленость повысилась примерно на 1°/00.

В последние годы происходит увеличение поступления солей в море, что связано с повышением ионного стока рек. Содержание ионов в воде Волги увеличилось за последние 50 лет с 200 до 300 мг/л. Таким образом, при среднем стоке 230 км<sup>3</sup>/год в Каспийское море сносится на 23 млн. тонн солей больше.

Соленость морской воды в среднем составляет 13,1°/00, изменяясь от 12 до 15,6 °/00.

## **2.4 Инженерно-геологические условия**

### **2.4.1. Физико-геологические процессы.**

Основными физико-геологическими процессами, сформировавшими современный облик района работ и продолжающимися, в настоящее время является волноприбойная деятельность моря.

### **2.4.2. Инженерно-геологические условия**

В геологическом строении исследованных участков принимают участие породы четвертичного возраста, представленные песчаными грунтами и породы неогенового возраста, представленные глинами от мягкой до полутвердой консистенции с прослоями полускальных мергелей и известняками мергелистыми с прослоями глинистыми.

В соответствии с ГОСТ 25100-2020 на изученной территории выделено 3 инженерно-геологических элемента (далее ИГЭ).  
**ИГЭ - 1** Песок мелкий от серого до светло-коричневого цвета, с прослоями песка среднего, с включением гравелистых частиц, водонасыщенный, плотный. Мощность слоя 0.3-3.0м.

Нормативные значения грунта:

Плотность грунта  $\rho_n = 1.99$  г/см<sup>3</sup>,

Удельное сцепление  $C_n = 0,5$  кПа, угол внутреннего трения  $\phi_n = 28.60$ .)

Модуль деформации  $E_n = 16.6$  МПа (в естественном состоянии)

**ИГЭ - 2** Глина от мягкой до твердой-полутвердой, слоистая с тонкими прослоями песка пылеватого, суглинка. Мощность 2.7-14.2м.

Нормативные значения грунта:

Плотность грунта  $\rho_n = 1.96$  г/см<sup>3</sup>,

Удельное сцепление  $C_n = 50$  кПа,

Угол внутреннего трения  $\phi_n = 21.50$ .

Модуль деформации  $E_n = 6.1$  МПа (в водонасыщенном состоянии)

**ИГЭ - 3** Известняк мергелистый, оолитовый низкой прочности с прослоями мергеля малопрочного и мергеля глинистого. Вскрытая мощность 2.4-5.7м.

Нормативные значения грунта:

Плотность грунта  $\rho_n = 2.10$  г/см<sup>3</sup>,

Предел прочности одноосному сжатию  $R_{сжн} = 5,3$  МПа (в естественном состоянии)

Расчетные значения предела прочности  $R_{сжн} = 4,8$  МПа (в замоченном состоянии)

$R_{сж1} = 4,5$  МПа (в водонасыщенном состоянии)

|      |         |      |       |       |      |                            |      |
|------|---------|------|-------|-------|------|----------------------------|------|
|      |         |      |       |       |      | ERSAI-25-02-04/1-00-02-ОПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |                            | 15   |

# Нормативные и расчетные характеристики грунтов

| И<br>Г<br>Э | Наименование<br>грунта            | Плотность,<br>г/см <sup>3</sup> |                |                | Удельное<br>сцепление,<br>кПа |                |                | Угол внутреннего<br>трения, градус |                |                | Модуль<br>деформации,<br>МПа |
|-------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------|----------------|-------------------------------|----------------|----------------|------------------------------------|----------------|----------------|------------------------------|
|             |                                   | ρ <sub>н</sub>                  | ρ <sub>л</sub> | ρ <sub>г</sub> | C <sub>н</sub>                | C <sub>л</sub> | C <sub>г</sub> | φ <sub>н</sub>                     | φ <sub>л</sub> | φ <sub>г</sub> | E                            |
| 1           | Песок мелкий<br>водонасыщенный    | 1.99                            | 1.97           | 1.95           | 0                             | 0              | 0              | -<br>28.6                          | -<br>27        | -<br>25        | -<br>16.6                    |
| 2           | Глина от мягкой<br>до полутвердой | 1.96                            | 1.95           | 1.92           | -/50                          | -/48           | -/46           | -/21                               | -/20           | -/17           | -/6.1                        |
| 3           | Известняк<br>низкой<br>прочности  | 2.10                            | -              | 2.07           | R <sub>сж</sub> = 5,3/4.8 МПа |                |                |                                    |                |                |                              |

Коррозионная агрессивность грунта к углеродистой стали - «высокая» (величина потери массы стального образца 3.8 - 4.2 г/сут).

Засоленность грунтов: (ГОСТ 25100-2020). Грунты сильнозасоленные. Суммарное содержание легкорастворимых солей 3.13 – 6.27%.

Агрессивность грунтов к бетонам: Грунты по содержанию сульфатов (до 1499.14 мг/кг) - сильноагрессивные к бетонам на портландцементе и слабоагрессивные к бетонам на сульфатостойких цементах.

По содержанию хлоридов (1022+ 375 мг/кг) грунты в пересчете на суммарное содержание хлоридов и сульфатов (таблица 4 СНиП 2.03.11-85), среднеагрессивные к железобетонным конструкциям. Категория сложности инженерно-геологических условий – I (Таблица А.1 СП РК 1.02-105-2014).

Сейсмичность: Согласно СП РК 2.03-30-2017г. сейсмичность района составляет 6 балла. Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам – II (табл.6.1 СП РК 1.02-102-2017).

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов по СНиП 2.04-01-2017 для суглинка и глины -0,29м., супеси, песка пылеватого и мелкого - 0,35м., среднего песка - 0,38м. Максимальная глубина проникновения 0° С в почву составляет-1,00м.

Строительные группы грунтов по ЭСН РК 8.04-01-2015 следующие:

| №№ п/п | Наименование<br>грунтов | № пунктов по<br>СНиП | Для разработки<br>одноковшовым<br>экскаватором | Для ручной<br>разработки |
|--------|-------------------------|----------------------|------------------------------------------------|--------------------------|
|        | Песок                   | 29г                  | 2                                              | 2                        |
| 8г     | Глина                   | 8д                   | 4                                              | 4                        |
| 31б    | Известняк               | 16а                  | 5                                              | 5                        |

### 3. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

Производственная база ТОО «ЕРСАЙ Каспиан Контрактор» расположена в прибрежной зоне вблизи села Курык, Каракиянского района, в 70 км южнее г. Актау.

Морской терминал, находится на восточном побережье Каспийского моря, южнее порта Актау и расположен в естественной бухте, в заливе, который обеспечивает более благоприятные погодные условия для осуществления погрузочно-разгрузочных работ.

На рисунке 3 отображено расположение причалов ТОО «ЕРСАЙ Каспиан Контрактор».

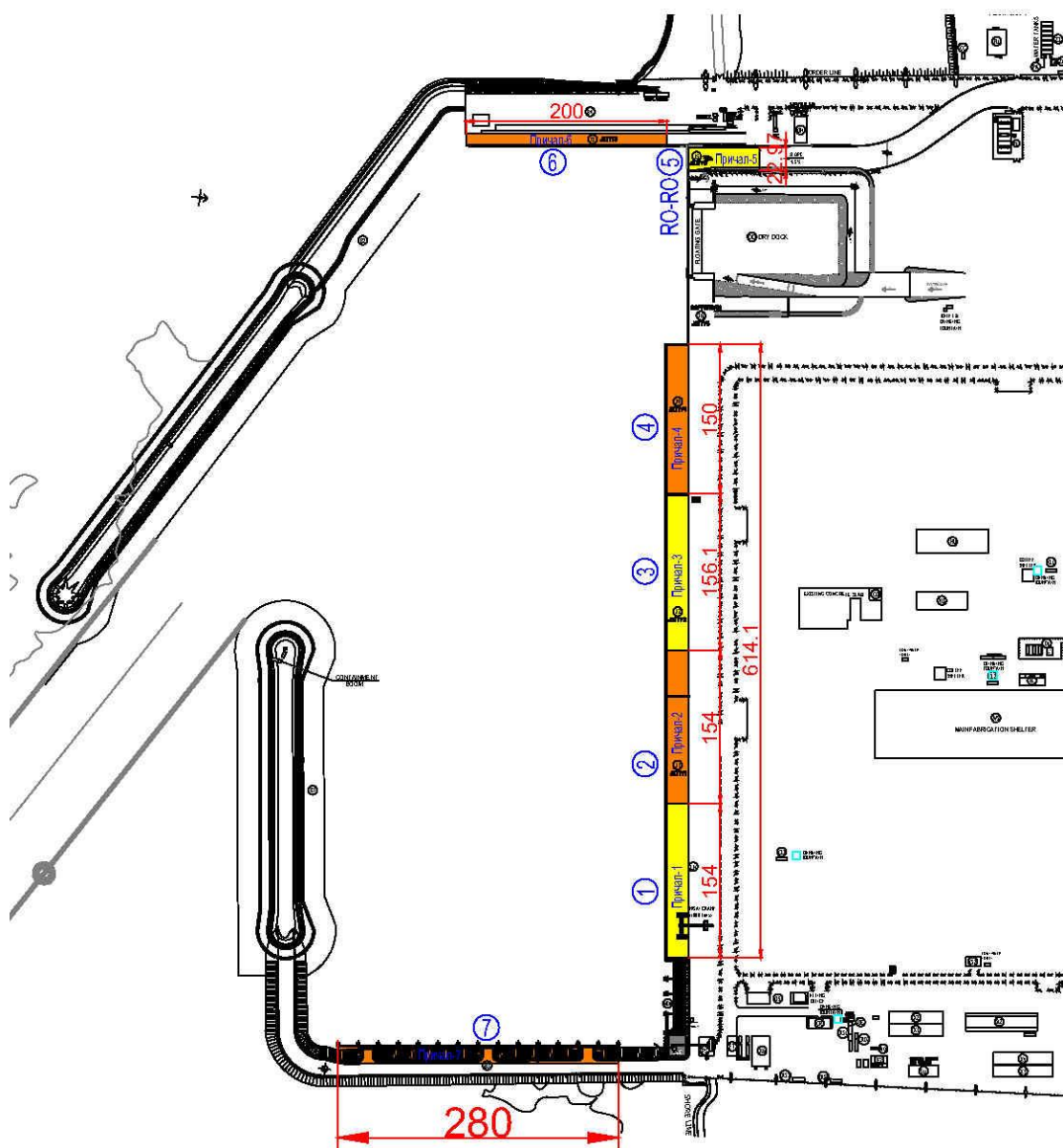


Рис.3 Ситуационный план.

|      |         |      |       |       |      |
|------|---------|------|-------|-------|------|
|      |         |      |       |       |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |

ERSAI-25-02-04/1-00-02-ОПЗ

Лист

17

В соответствии с утвержденной проектной документацией, а также исполнительной документацией, портовые сооружения объекта состоят из двух частей: морская часть и надводная (наземная) часть, в том числе:

**Акватория порта (внутренний бассейн):** площадь 38,35 га, ограничена с севера (с запада на восток): причалом №5, входом в сухой док, общим причальным фронтом причалов №№4,3,2,1 и швартовым ПАЛом MDI. С востока волноломом В3 и причалом №7. С запада причалом №6. С юга волноломом В1. С юго-запада волноломами В2 и В4. Створ входа в акваторию порта из подходного канала, шириной 120,0 м., обозначен маяками L1 и L2 на крайних точках волноломов В1 и В2. Акватория порта, по всей ее площади, предназначена для маневрирования, швартовки и стоянки у причалов и ПАЛов судов. Конструкция причальных сооружений рассчитана на судно валовой вместимостью до 6000 (шесть тысяч) БРТ.

**Причалы №№1,2,3,4** конструктивно объединены в единый общий причальный фронт общей протяженностью 614,10 метров, из них Причал №1 – 154,0 метра, Причал №2 – 154,0 метра, Причал №3 – 156,1 метра, Причал №4 – 150,0 метра. Тип причального устройства «Больверк» из металлических шпунтов. Причальная стенка из шпунта, тип «Larssen-606» погружена в грунт дна на отм. –49,60 м. (БС), на 13,78 метра от расчетной отметки дна акватории –35,82 метра (БС), отметка второй очереди дноуглубительных работ. Анкерная стенка выполнена из шпунта, тип «Larssen-603» расстояние между стенкам 22,5 м. Стенки соединены анкерными тягами из круглой стали S853GP сечением 63,0 мм. на болтовых муфтовых соединениях. Причальный шапочный брус из монолитного Ж/Б. Швартовые тумбы стальные высотой 500,0 мм. заанкерены в бетон причального шапочного бруса. Отбойные приспособления резиновые длиной 5,0 м. диаметром 600,0 мм. Обратная засыпка между стенками (подводная) выполнена местным скальным грунтом без уплотнения, надводная засыпка выполнена местным мягким грунтом с послойным уплотнением с  $K=0,98$ . Чистовой покровный слой площадки прикордонной зоны выполнен из ПГС, стабилизированного цементом с/с М400. Лестницы (трапы) стальные.

**Причал №5** – тип причального устройства, «Свайный». Причальная стенка выполнена из свай «Larssen», длиной 17,0 м. тип GU27n S390GP, длиной 16,0 м. тип L607 S355GP. По фронту расположены через 1200,0 мм, забиты в грунт дна на 12,0 и 11,0 м. соответственно. По длине причала сваи между собой соединены шпунтовыми элементами. Тоже и сваи анкерного ряда. Анкерный ряд причала выполнен из свай «Larssen» L607 S355 GP длиной 8,5 м., шаг между сваями 1200,0 мм. Сваи лицевые и анкерные между собой соединены анкерными тягами из круглой стали 63,0 мм на резьбовых муфтах. Расстояние между рядами свай 14,18 м. Причальный шапочный брус из монолитного Ж/Б. Швартовые тумбы стальные высотой 500,0 мм заанкерены в бетон причального бруса. Отбойные элементы резиновые диаметром 600 мм, длиной 2000,0 мм. Обратная засыпка между стенками (подводная) выполнена местным скальным грунтом без уплотнения, надводная засыпка выполнена местным мягким грунтом с послойным уплотнением с  $K=0,98$ . Чистовой покровный слой площадки прикордонной зоны: основание из ПГС, монолитное ж/бетонное покрытие. Лестницы (трапы) стальные.

**Причал №6** – тип причального устройства «Больверк» из металлических шпунтов. Причальная стенка из шпунта, тип «Larssen-606» погружена в грунт дна на отм. –49,60 м. (БС), на 13,78 метра от расчетной отметки дна акватории –35,82 метра (БС), отметка второй очереди дноуглубительных работ. Анкерная стенка выполнена из шпунта, тип

|      |         |      |       |       |      |                            |      |
|------|---------|------|-------|-------|------|----------------------------|------|
|      |         |      |       |       |      | ERSAI-25-02-04/1-00-02-ОПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |                            | 18   |

«Larssen-603» расстояние между стенкам 22,5 м. Стенки соединены анкерными тягами из круглой стали S853GP сечением 63,0 мм на болтовых муфтовых соединениях. Причальный шапочный брус из монолитного Ж/Б. Швартовые тумбы стальные высотой 500,0 мм. заанкерены в бетон причального шапочного бруса. Отбойные приспособления резиновые длиной 5,0 м. диаметром 600,0 мм. Обратная засыпка между стенками (подводная) выполнена местным скальным грунтом без уплотнения, надводная засыпка выполнена местным мягким грунтом с послойным уплотнением с  $K=0,98$ . Чистовой покровный слой площадки прикордонной зоны: основание из ПГС, монолитное ж/бетонное покрытие. Лестницы (трапы) стальные. На площадке прикордонной зоны расположение подкрановые пути передвижного башенного крана грузоподъемностью 24,0 тс. Длина причала – 200 м.

**Причал №7** – тип причального устройства, «Свайный». Причальная стенка выполнена из 1-го ряда стальных труб сечением 1372,0мм. х 35,0мм. Трубы забиты в грунт дна акватории порта от расчетной отметки дна –35,82 м (БС), отметка второй очереди дноуглубительных работ, до отметки –49,60 м (БС), на 13,78 м (БС). Причал оборудован деревянным причальным брусом, швартовыми стальными тумбами высотой 500,0 мм. установлены по верху труб. Для обслуживания предусмотрена стальная площадка на всю длину причала по верху труб и трапами для схода на дорогу, идущую по верху волнолома. Предусмотрены плавающие пневматические кранцы фирмы «Yokohama», размер кранца 2,5м. х 5,5 м. Длина причала – 280,0 м.

**Швартовый ПАЛ MD1** – тип причального устройства, «Свайный». Причальная стенка выполнена из 1-го ряда стальных труб сечением 1372,0мм. х 35,0мм. Трубы забиты в грунт дна акватории порта от расчетной отметки дна –35,82 м (БС) до отметки –49,60 м (БС), на 13,78 м (БС). Причал оборудован деревянным причальным брусом, швартовыми стальными тумбами высотой 500,0 мм. установлены по верху труб. Для обслуживания предусмотрен стальная площадка на всю длину причала по верху труб и трапами для схода на дорогу, идущую по верху волнолома. Предусмотрены плавающие пневматические кранцы фирмы «Yokohama», размер кранца 2,5м. х 5,5 м. Длина причала 74,0 м.

**Волноломы В1, В2, В3, В4** Представляют насыпные дамбы с поперечником в виде трапеции. Тело дамб отсыпано скальным крупнообломочным грунтом. Основание дамб опирается на грунт дна акватории порта на расчетной отметке -35,82 м (БС). Верх волноломов отсыпан местным грунтом с послойным уплотнением. По верху дамб волноломов выполнены дороги с покрытием из слоя ЩГПС для дорожного покрытия. Средняя высота верха волноломов от уровня зеркала воды на отм. - 29,50 м (БС) составляет:

- для волнолома В1: 4,50 м.;
- для волнолома В2: 4,90 м.;
- для волнолома В3: 3,90 м.;
- для волнолома В4: 4,00 м.

Акватория порта сообщается с акваторией открытого моря посредством подходного канала, расположенного в юго-западной части акватории порта. Общая площадь акватории порта составляет 330280 м<sup>2</sup> по урезу воды.

**Подходной судоходный канал** предназначен для прохода морских сухогрузных судов, протяженностью участков канала 315,0 м. и 563,0 м.; с шириной участков канала 80,0м и 120,0 м. Канал ограничен входными в акваторию стационарными (маяки), а также

|      |         |      |       |       |      |                            |      |
|------|---------|------|-------|-------|------|----------------------------|------|
|      |         |      |       |       |      | ERSAI-25-02-04/1-00-02-ОПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |                            | 19   |

плавающими боковыми по длине канала и осевым (гибкие буи) навигационными системами (красным и зеленым огнями);

Подходной канал направлен с севера на юг и ограничен с Севера акваторией порта, с Северо-Запада волнозащитным молотом, с Запада и с Востока - естественными повышенным рельефом дна. Подходной канал имеет угловую форму, на удалении 710 м (по оси канала) от входа в акваторию порта, канал поворачивает на 128° в Южном направлении (при движении от порта). С юга канал достигает проектных глубин на удалении ориентировочно 3500 м от входа в акваторию порта или ориентировочно 2820 м - от прохождения траверза Юго-Западного оголовка волнозащитного мола.

Самый низкий уровень моря за период наблюдения (с 1975 года) был зафиксирован в 1977 году на отметке -29,16 м (БС). В 1995 году уровень моря составлял - 26,85 м (БС), а в течение последних 18-ти лет наблюдается ежегодное снижение уровня Каспийского моря. В январе-феврале 2023 года был зафиксирован минимальный уровень - 29,20 м (БС) (ниже уровня 1977 года).

Для создания безопасного прохода по каналу и маневрирования в акватории порта расчетных судов флота данным проектом рассматриваются мероприятия по дноуглублению акватории порта и подходного канала ТОО "ЕРСАЙ Каспиан Контрактор" с учётом снижения уровня воды в бассейне Каспийского моря.

Согласно заданию на проектирование работы по дноуглублению разделены на две очереди.

1-очередь – для обеспечения проходных к причалам 1-4 (судоходный подходный канал и разворотный круг), дноуглубления выполнить до абсолютной отметки в –34,32 (БС.

2- очередь – с доведением отметки дноуглубления до –32,60 м 35,82 м (БС).

Реализация проекта осуществляется на водной акватории, общей площадью 55,7 Га (акватория порта и подходной судоходный канал) земель водного фонда, входящих в земельный участок 268,61 Га.

|      |         |      |       |       |      |                            |      |
|------|---------|------|-------|-------|------|----------------------------|------|
|      |         |      |       |       |      | ERSAI-25-02-04/1-00-02-ОПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |                            | 20   |

#### 4. ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ.

В данном разделе рассматриваются мероприятия по дноуглублению акватории порта и подходного канала ТОО "ЕРСАЙ Каспиан Контрактор" для создания безопасного прохода по каналу и маневрирования в акватории порта расчетных судов флота до абсолютной отметки дна в системе Балтийских высот минус -34,32 м (1 очередь) и до абсолютной отметки минус -25,82 м (2 очередь), при расчетном уровне моря минус -29,82.

На рисунках 4 и 5 отображены схемы производства дноуглубительных работ 1 и 2 очереди.

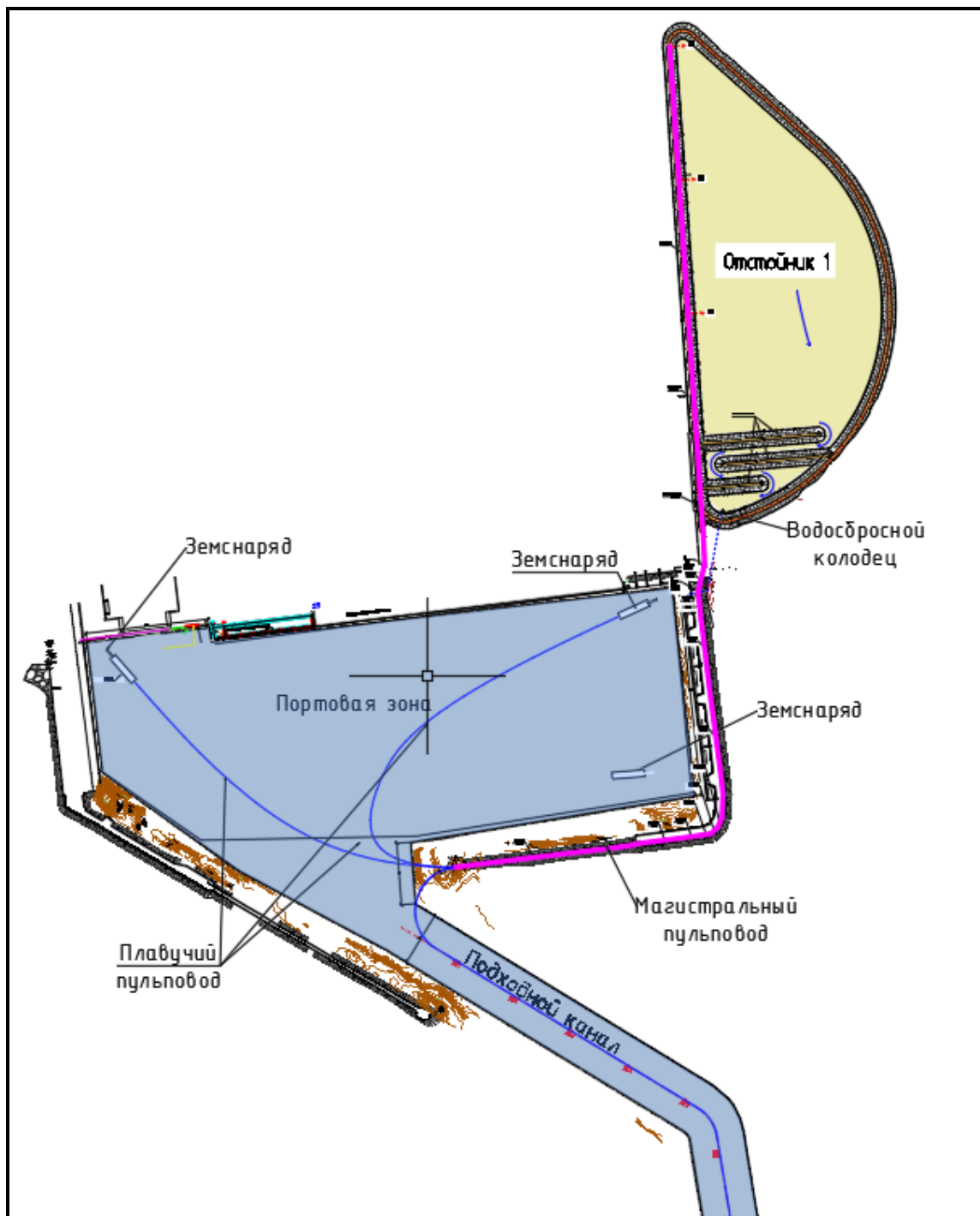


Рис.4 Схема дноуглубления 1 очереди.

|      |         |      |       |       |      |
|------|---------|------|-------|-------|------|
|      |         |      |       |       |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |

ERSAI-25-02-04/1-00-02-ОПЗ

Лист

21

В рамках дноуглубления первой очереди планируется извлечь 614 435 м<sup>3</sup> грунта. Площадь участка дноуглубительных работ составляет 44,8 га (448 000 кв. м.).

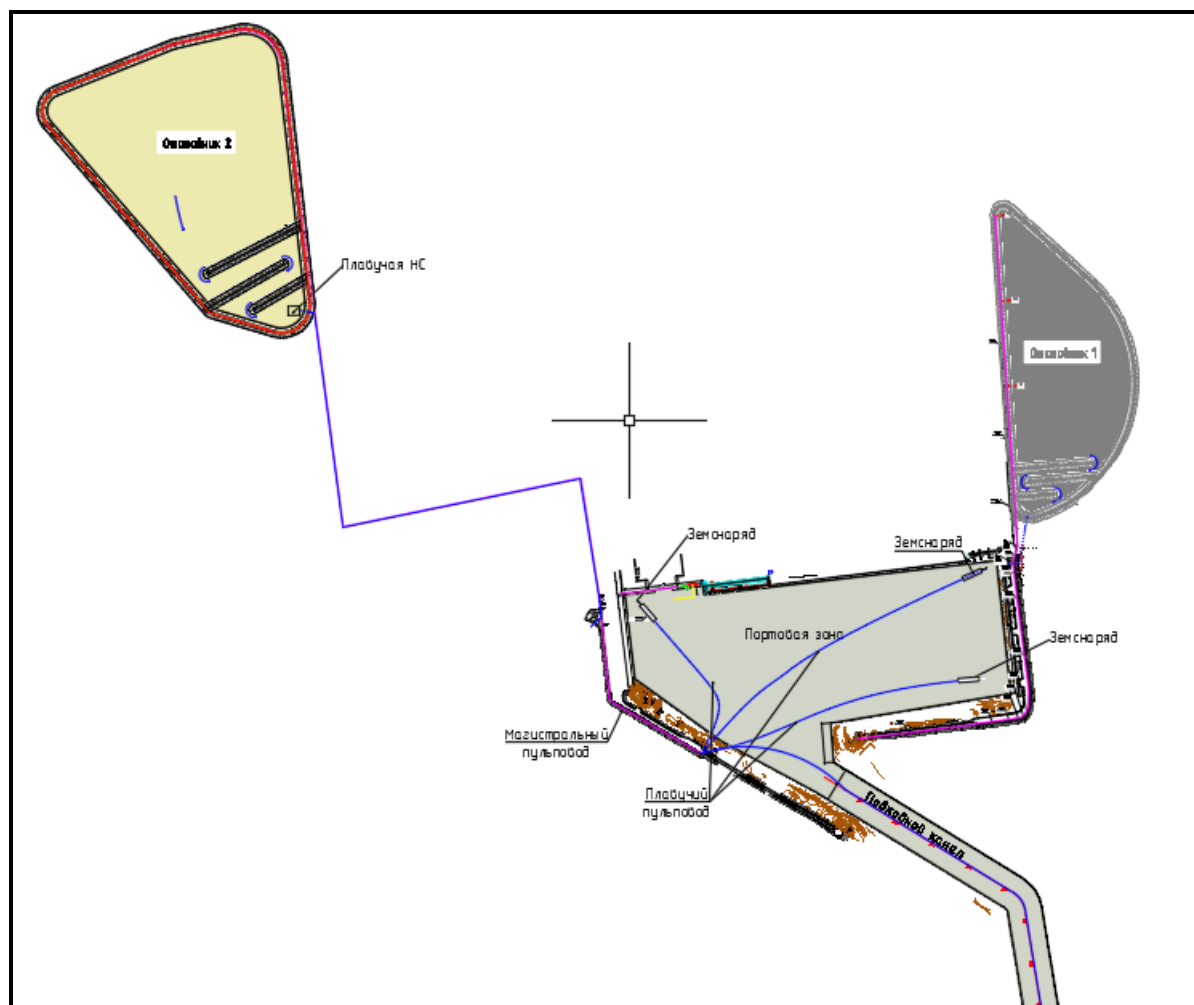


Рис.5 Схема дноуглубления 2 очереди.

В рамках дноуглубления второй очереди планируется извлечь 778 500 м<sup>3</sup> грунта. Площадь участка дноуглубительных работ составляет 60,94 га (609 422 кв. м.).

На основании действующих нормативных документов и инженерной геологии для сооружения принято:

- класс гидротехнического сооружения - основное гидротехническое сооружение I, согласно СП РК 3.04-101-2013 «Гидротехнические сооружения», Приложение Д.2 п.7;
- уровень ответственности сооружения – I (повышенного) уровня ответственности, технологически сложный, (согласно Приказа Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 165 об утверждении Правил определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам, с изменениями и дополнениями по состоянию на 14.02.2023 г.);
- сейсмичность площадки строительства отстойника по грунтовым условиям – 6 баллов, согласно СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических зонах».

|      |         |      |       |       |      |
|------|---------|------|-------|-------|------|
|      |         |      |       |       |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |

ERSAI-25-02-04/1-00-02-ОПЗ

Лист

22

#### 4.1 Технология производства работ

Дноуглубительные работы будут осуществляться с применением фрезерного землесосного снаряда JULONG-CSD650, согласно техническому заданию.

Разработанный грунт перекачивается по плавучему трубопроводу до суши, далее по магистральному ПЭ трубопроводу на площадки гидроотвала.

Максимальная производительность земснаряда равна 6000 м<sup>3</sup>/ пульпы в час. Грунты после разработки земснарядом перекачиваются в отстойник, расположенный на берегу недалеко от портовой зоны, где твердые частицы, оседают в отстойнике, а вся вода после осветления через водосбросной колодец возвращается во внутреннюю акваторию порта.

После наполнения отстойника и обезвоживания грунта от воды, выполняются мероприятия противозыления, путем перекрытия сверху слоем ПРС из временных отвалов и посевом многолетних трав.

#### 4.2 Дноуглубительные работы

Дноуглубление будет осуществляться с помощью земснаряда с фрезерным разрыхлителем 26" модель CSD650 с насосом марки 500WN, производительностью 6000 м<sup>3</sup>/час и напором 65 м.

##### Земснаряд

Корпус земснаряда состоит из семи прямобортных понтонов прямоугольной формы: главного, бокового носового ЛБ и ПР.Б, бокового кормового ЛБ и ПР.Б и двух кормовых понтонов для размещения кормовой сваи. Бортовые и кормовые понтоны соединяются с главным понтоном, при помощи стальных захватов и стержней на дне корпуса и болтовым соединением на уровне палубы. Рабочие перемещения земснаряда осуществляются с помощью свайно-тросового папильонажа, а также устройством напорно-свайного хода (свайной кареткой). Земснаряд оборудуется фрезерным, гидравлическим рыхлителем.

- Двигатель основной: дизельный, мощность 2013 кВт, 1800 об/мин);
- Дизель генератор: дизельный (мощность 920 кВт, 1500 об/мин);
- Насос: 500 WN. Технические характеристики насоса: производительность max 6000м<sup>3</sup>/час, напор водяного столба - 65 м, частота вращения 470 об/мин;
- Глубина разработки – до 18 м;
- Электроснабжение – Автономное.
- Движение при помощи 4–х лебёдок

Максимальное сближение фрезы землесосного снаряда со шпунтовой стенкой причала во избежание её повреждения не должно превышать 1 метра.

|      |         |      |       |       |      |                            |      |
|------|---------|------|-------|-------|------|----------------------------|------|
|      |         |      |       |       |      | ERSAI-25-02-04/1-00-02-ОПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |                            | 23   |

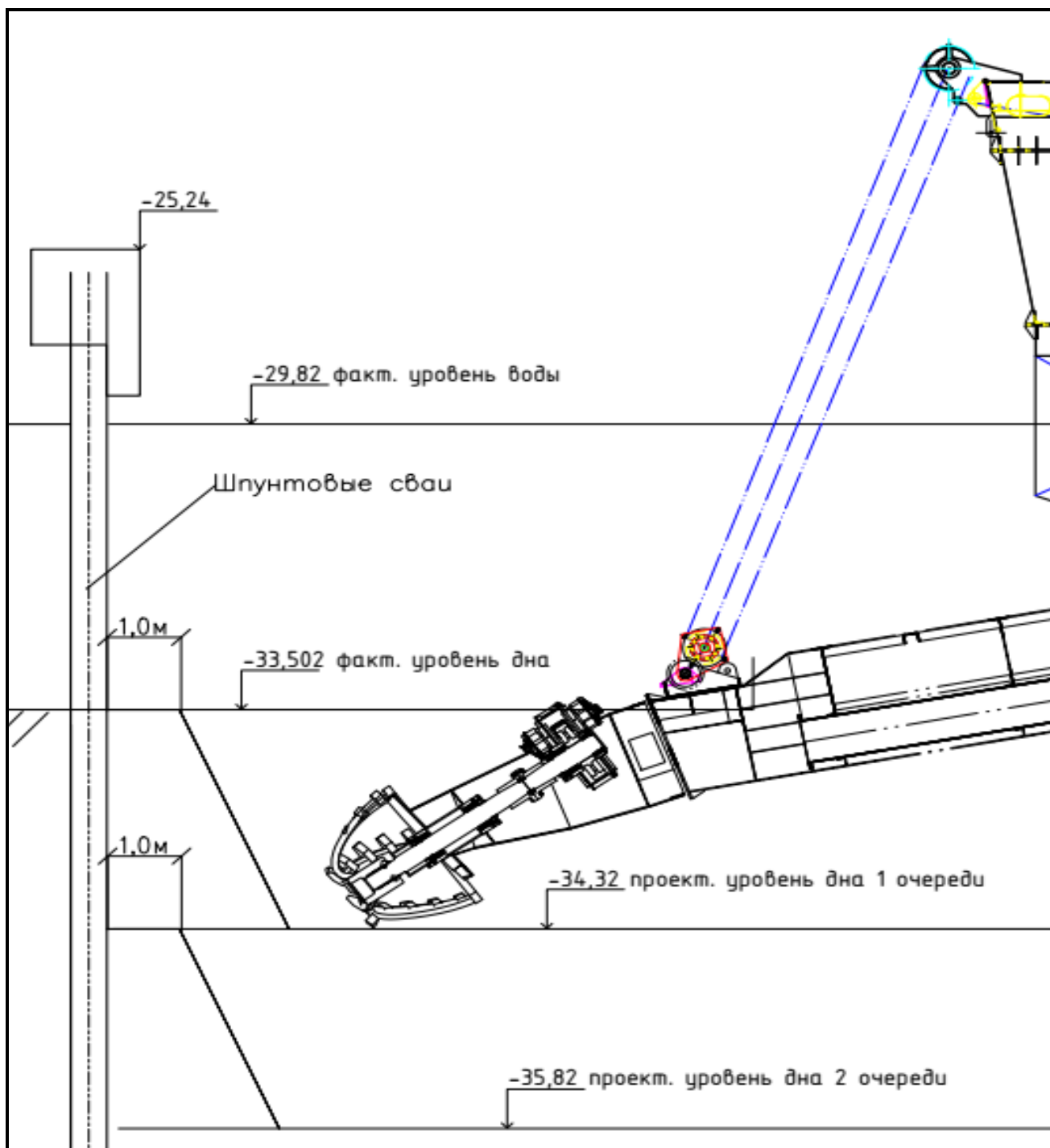


Рис.6 Схема разработки грунта возле причалов

### Пульпопровод

Пульпопровод конструктивно состоит из морской и наземной частей.

Морская часть пульпопровода выполнена из гибкого плавучего трубопровода для эксплуатации в морских условиях.

Наружный защитный резиноканевый слой трубопровода предотвращает повреждения от механических воздействий. Силовой каркас имеет увеличенный запас прочности, изготовлен из кордной ткани и обеспечивает прочность трубы и равномерное распределение

|      |         |      |       |       |      |
|------|---------|------|-------|-------|------|
|      |         |      |       |       |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |

ERSAI-25-02-04/1-00-02-ОПЗ

Лист

24

внутренних нагрузок. Внутренний износостойкий слой в 2 раза превышает толщину стандартной конструкции, что значительно увеличивает срок службы по износу трубопровода.



*Рис.7 Гибкий плавучий трубопровод для эксплуатации в морских условиях.*

Наземная часть пульпопровода (магистральная) выполнена из полиэтиленовой трубы ПЭ100  $\varnothing 710$  SDR17 на фланцевых соединениях. Соединение морской части пульпопровода с наземной выполняется с помощью быстросъемных соединений.

#### **4.3 Устройство участков гидроотвала.**

Конструктивные решения и компоновка участков гидроотвала выполнена при соблюдении следующих условий и требований:

- создание емкости участка гидроотвала;
- использование грунта выемки, предусмотрено для устройства ограждающих дамб;
- размещение отвалов грунтов;
- размещение сооружения в пределах земельного отвода.

В данном проекте рассмотрены вопросы:

- размещения участка гидроотвала №1 общей площадью 15.72 га, объемом 685 100 м<sup>3</sup>;
- размещения участка гидроотвала №2 общей площадью 24.44 га, объемом 975 900 м<sup>3</sup>;
- обеспечение проезда сооружениям отстойника;

Ёмкость отстойника создается путем выемки грунта ниже естественной поверхности земли и дамбой образуемой насыпью по периметру, таким образом ограждающие дамбы будут выполнены из грунтовых материалов, доступных к использованию на территории отвода земли.

Отметки дна отстойника выбраны с уклоном по дну в сторону расположения насосной станции. Оградительные дамбы по типу земляной плотины выполняются по

|      |         |      |       |       |      |                            |  |      |
|------|---------|------|-------|-------|------|----------------------------|--|------|
|      |         |      |       |       |      | ERSAI-25-02-04/1-00-02-ОПЗ |  | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |                            |  | 25   |

периметру выемки ложа. Дамбы приняты земляные насыпные однородные. Тело дамбы отсыпается из грунта выемки.

Гребень дамбы на отметке -26,0, шириной 6,0 м может использоваться для проезда и прокладки трубопровода. Дорожное покрытие гребня дамбы предусматривается из гравийной смеси толщиной 20 см.

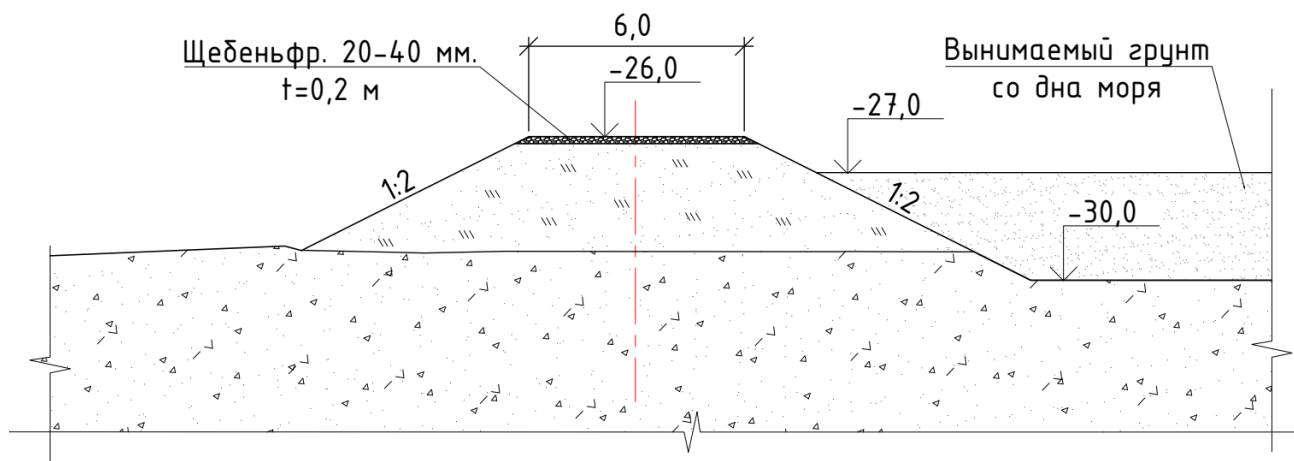


Рис.8 Поперечный разрез ограждающей дамбы участков гидроотвала

Ограждающие дамбы выполняются из грунта (песок) выемки чаши отстойника. Процесс укладки грунта в тело дамбы состоит из следующих рабочих операций: отсыпки и уплотнения. Для устройства дамб используются автосамосвалы, бульдозера, катки.

При возведении тела дамбы укладку грунта необходимо начинать с участков с более низкими отметками поверхности вертикальной планировки. Проезд транспортных средств по возможности должен производиться по отсыпаемому слою. Подвезенный грунт отсыпается только на отсыпаемую полосу вплотную к ранее отсыпанной полосе, разравнивается бульдозером.

Основным работам по уплотнению грунтов должно предшествовать опытное уплотнение, в ходе которого должны быть установлены технологические параметры (толщина слоев отсыпки, оптимальная влажность, число проходов уплотняющих машин) и контрольные величины показателей, подлежащих операционному контролю в ходе работ. Укладка грунта выполняется послойно, постоянными по толщине слоями до 0,5 м.

Разравнивание грунта по всей площади насыпи производится бульдозером. Уплотнение вести послойно гладкими вибрационными катками весом до 25 т с предварительным числом проходов -5, окончательное определение числа проходов производится опытным уплотнением. Уплотнение тела дамб производится проходкой уплотняющих машин вдоль насыпи к её середине, причем каждый последующий проход перекрывает предыдущий на 10-15 см. Отсыпка последующего слоя допускается только после уплотнения нижележащего слоя до требуемой плотности. Контрольные значения коэффициента уплотнения скального грунта должны быть не менее 0,95.

Для возведения дамбы необходимо производить контроль следующих параметров по грунту: плотность грунта, удельное сцепление, угол внутреннего трения, модуль деформации.

## 5. СИСТЕМА ПОДАЧИ ПУЛЬПЫ И ОТВОДА МОРСКОЙ ВОДЫ

Проектом предусматриваются следующие системы подачи пульпы и отвода морской воды:

- В37 - водовод сбросной морской воды, самотечный;
- К33 - пульпопровод.

Пульпопровод для прокачки грунта К33 выполняется из плавучих трубопровода для эксплуатации в морских условиях DN700 с переходом на полиэтиленовые трубы ПЭ100 SDR17 – 710х41,2 на суше (магистральный участок). Точка врезки плавучего трубопровода с трубопроводом ПНД показана на схеме 3.

Водосбросное сооружение состоит из плавучей насосной станции и водовода сброса морской воды.

Прокладка водовода сброса морской воды выполняется из полиэтиленовых труб ПЭ100 SDR17 – 710х41,2, с переходами под железной дорогой и проездом в футлярах из стальной электросварной трубы Ø920х10,0 по ГОСТ 10704-91.

Трубопроводы системы В37 прокладываются наземно.

Трубопроводы системы К33 прокладываются наземно.

Пульповоды прокладываются наземно на скользящих железобетонных опорах, установленных шагом 8,0 м.

Сварка полиэтиленовых труб производится при температуре воздуха от -10°C до +30°C. Длина плети не более 100 м.

На гребне дамбы предусматривается устройство сосредоточенных выпусков (СВ) из труб ПЭ100 SDR17 – 710х41,2 в количестве - 5 шт. На сосредоточенных выпусках устанавливаются шиберные задвижки.

Все металлические конструкции изолируются антикоррозионной краской, а трубы футляра Ø920х10,0. изолируются антикоррозионной изоляцией типа "усиленная".

На рисунках 9 и 10 представлены схемы расположения пульпопровода и водосбросной трубы 1 и 2 очереди проведения работ

|      |         |      |       |       |      |                            |      |
|------|---------|------|-------|-------|------|----------------------------|------|
|      |         |      |       |       |      | ERSAI-25-02-04/1-00-02-ОПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |                            | 27   |

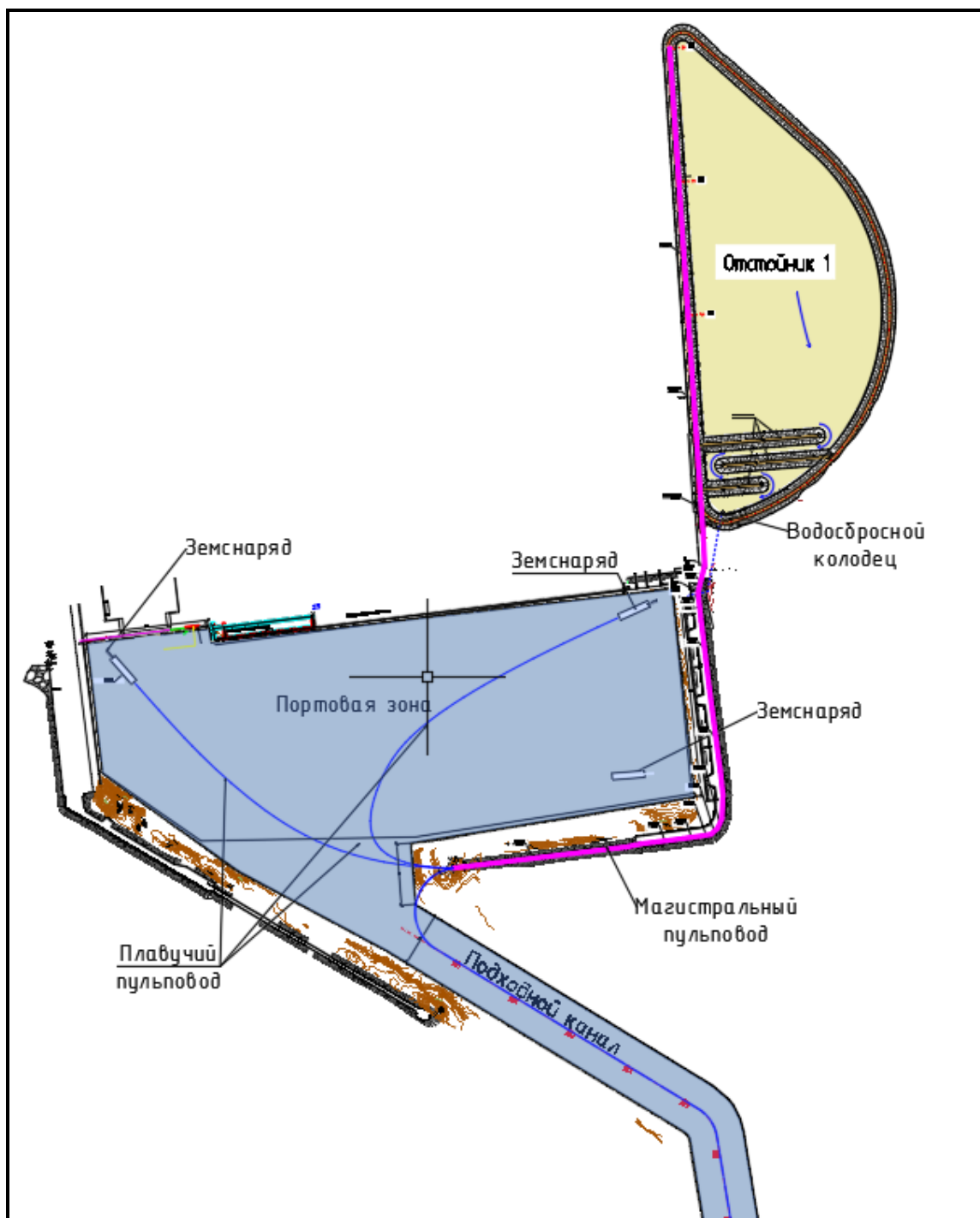


Рис.9 Схема расположения пульповода и водосбросной трубы  
1 очереди дноуглубления

|      |         |      |        |       |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |

ERSAI-25-02-04/1-00-02-ОПЗ

Лист

28

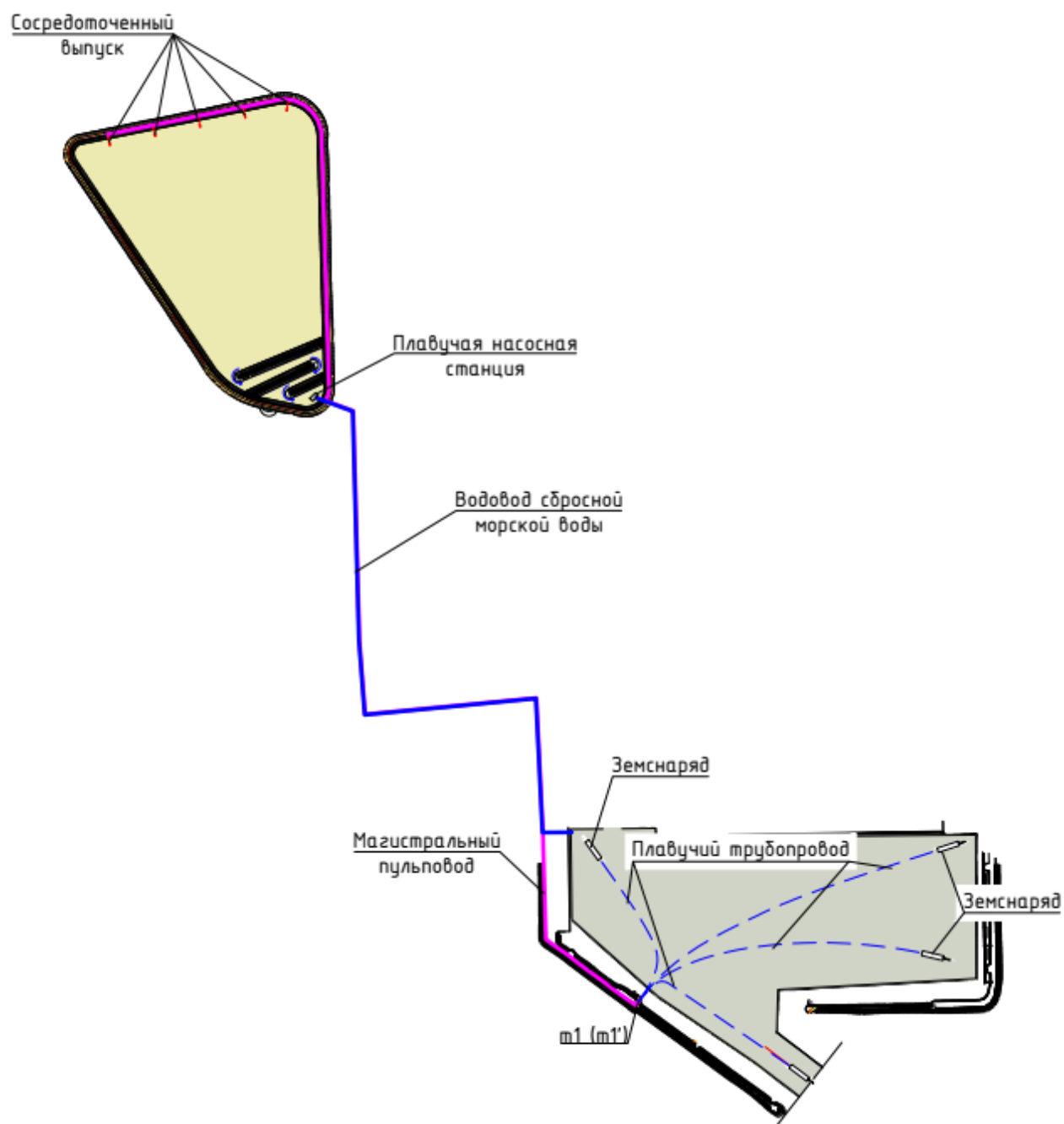


Рис.10 Схема расположения пульповода и водосбросной трубы  
2 очереди дноуглубления

|      |         |      |       |       |      |
|------|---------|------|-------|-------|------|
|      |         |      |       |       |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |

ERSAI-25-02-04/1-00-02-ОПЗ

Лист

29

## 6. СОСТАВ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНОГО ФЛОТА И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ.

В соответствии с объемами дноуглубительных работ, заданной производительностью, выбран оптимальный состав каравана дноуглубительных работ.

Обследование дна акватории под дноуглубление выполняется промерным эхолотом. Судно, с которого будет проводиться обследование, должно быть оснащено спутниковой привязкой GPS.

Зафиксированные эхолотом предметы обуйковываются для дальнейшего их обследования водолазом. Водолазное обследование дна акватории в основной период выполняется водолазами с водолазной станции на самоходном боте с компрессором.

Удаление посторонних предметов со дна акватории, с учетом глубины и обнаруженных гидрографическим обследованием крупных объектов, могут выполняться плавкраном грузоподъемностью 5 т с погрузкой на баржу грузоподъемностью 250 т. Для перемещения баржи используется буксир.

Основная выемка на участке дноуглубления запланирована фрезерным земснарядом CSD650.



*Рис. 11 Земснаряд с фрезерным разрыхлителем 26" модель CSD650*

Передвижение земснаряда по акватории и подходному каналу производится при помощи портового буксира.

Перед началом производства работ на каждый вид работ составляется ППР, подлежащий согласованию с необходимыми организациями.

## 7. НАРУЖНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ.

Раздел «Наружное освещение» рабочего проекта «Дноуглубительные работы в акватории и подходном канале Морских терминалов ТОО «ЕРСАЙ Каспиан Контрактор» разработан на основании технического задания на проектирование, технических условий на подключение к существующей системе электроснабжения и решений смежных разделов проекта.

Настоящий раздел проекта включает в себя наружное освещение площадок гидроотвала для возможности проведения работ в темное время суток.

Проект разработан с учетом природно-климатических характеристик района строительства, которые подробно представлены в общей части проекта.

В настоящем разделе все технические решения по электроснабжению и электрооборудованию принимались в полном соответствии со следующими действующими нормами и правилами:

- Правила устройства электроустановок Республики Казахстан (ПУЭ РК);
- Строительные нормы Республики Казахстан «Электротехнические устройства» (СН РК 4.04-07-2023);
- Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования (РД 153-34.0-20.527-98);

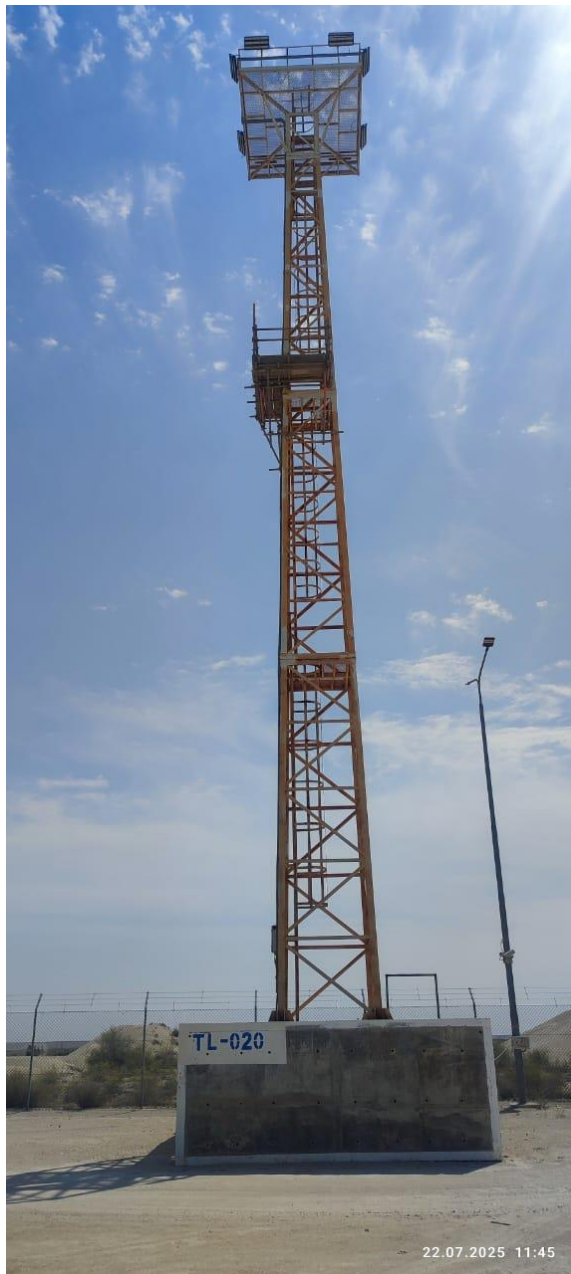
Во время разработки рабочей документации все указанные в данном разделе документы будут приняты как руководящие.

### 7.1 Существующее положение.

На территории производственной базы ТОО «ЕРСАЙ Каспиан Контрактор» на сегодняшний день имеются разветвленные сети номинальным напряжением 0,4 кВ, а также существующие мачты наружного освещения, установленные как внутри базы, так и по периметру.

Существующие прожекторные мачты представляют собой металлическую конструкцию, установленную на бетонных блоках и при необходимости могут быть переустановлены в необходимое место. Данные мачты подключены к общей электрической сети ТОО «ЕРСАЙ Каспиан Контрактор».

|      |         |      |       |       |      |                            |      |
|------|---------|------|-------|-------|------|----------------------------|------|
|      |         |      |       |       |      | ERSAI-25-02-04/1-00-02-ОПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |                            | 31   |



*Рис.12 Общий вид существующей прожекторной мачты.*

## **7.2 Наружное освещение площадки гидроотвала №1.**

На площадке гидроотвала №1 проектом предусматривается установка новых прожекторов на существующие мачты TL-012, TL-016, TL-020, расположенных с западной стороны участка гидроотвала, на территории производственной базы для освещения площадки в темное время суток.

Расчетом освещенности установлено, что для освещения участка гидроотвала №1 требуется установка 12 (двенадцать) прожекторов, по 3 (три) прожектора на каждую мачту, мощностью 480 Вт, направленных в сторону участка производства работ.

На рисунке 13 представлена схема освещенности участка №1.

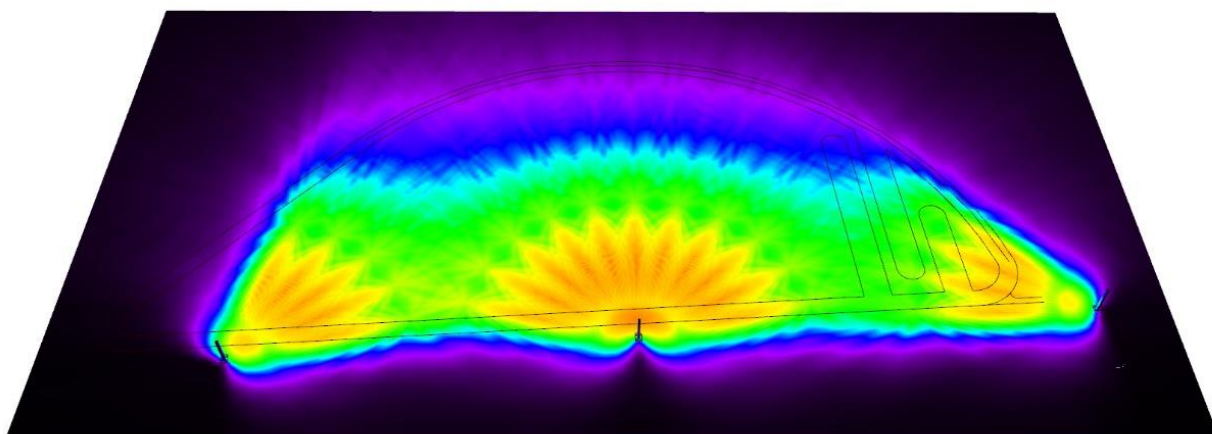
|      |         |      |       |       |      |
|------|---------|------|-------|-------|------|
|      |         |      |       |       |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |

ERSAI-25-02-04/1-00-02-ОПЗ

Лист

32

## Площадка 1



Расчетная плоскость на уровне дороги

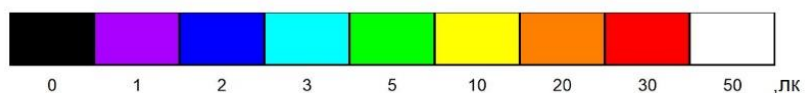
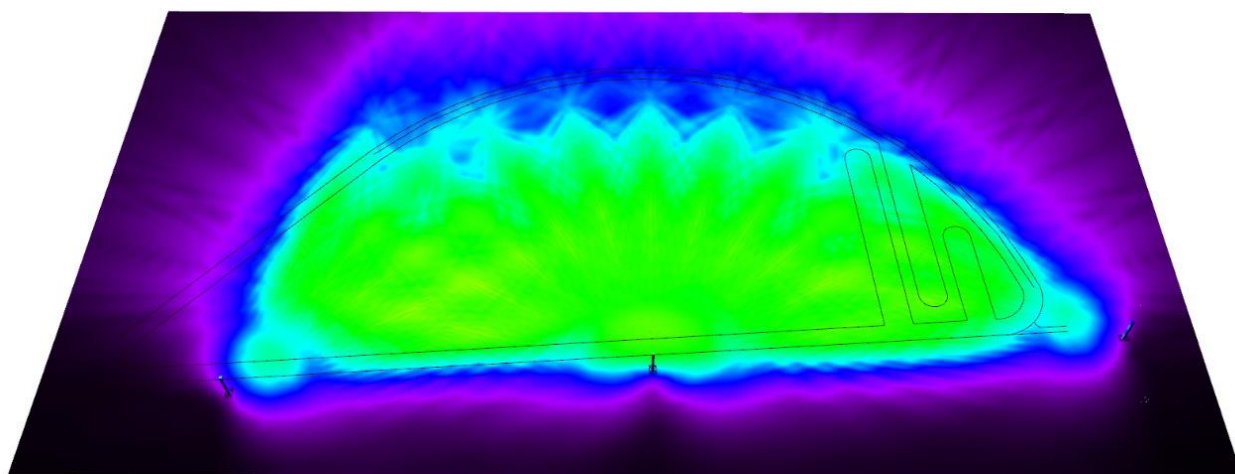


Рис.13 (1) Схема освещенности площадки гидроотвала №1.

## Площадка 1



Расчетная поверхность на уровне дна гидроотвала

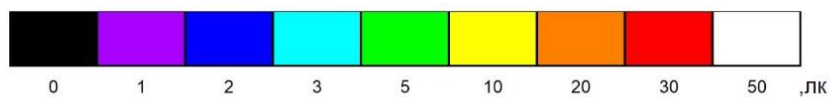


Рис.13 (2) Схема освещенности площадки гидроотвала №1.

|      |         |      |       |       |      |
|------|---------|------|-------|-------|------|
|      |         |      |       |       |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |

ERSAI-25-02-04/1-00-02-ОПЗ

Лист

33

Расчет выполнен в программе Dialux.

Прожекторы расположены на 3-х существующих опорах 25 м.

Средняя освещенность на плоскости уровня дороги по периметру - 5 лк.

Количество прожекторов - 12 шт. Мощность прожектора - 480 Вт.

Тип прожектора - светодиодный.

Угол раскрытия светового луча 15 град.

Для управления освещением предусматривается установка ящика управления освещением ЯУО 9601-3474 (ЯУО) на мачте TL-012, запитанного от существующего электрического щита, установленного на этой же мачте. Подключение выполнить кабелем ВВГнг-LS 3х6 мм<sup>2</sup>.

На каждой из существующих мачт установить клеммную коробку (КК1, КК2, КК3) для подключения прожекторов (L1-L12). Клеммные коробки запитываются последовательно от ящика управления освещением в следующем порядке:

1. От ЯУО до КК1 – ВВГнг-LS 3х6 мм<sup>2</sup>;
2. От КК1 до КК2 – ВВГнг-LS 3х6 мм<sup>2</sup>;
3. От КК2 до КК3 – ВВГнг-LS 3х4 мм<sup>2</sup>.

Кабель от мачты TL-012 до мачты TL-020, а также от мачты TL-020 до мачты TL-016 прокладывается подземно, на глубине 0,7 метра в гофрированной трубе для прокладки электрических кабелей диаметром 100мм.

Подключение прожекторов на мачтах к клеммным коробкам следующим образом:

1. От КК1 до L1, L2, L3, L4 – ВВГнг-LS 3х4 мм<sup>2</sup>;
2. От КК2 до L5, L6, L7, L8 – ВВГнг-LS 3х2,5 мм<sup>2</sup>;
3. От КК3 до L9, L10, L11, L12 – ВВГнг-LS 3х2,5 мм<sup>2</sup>;

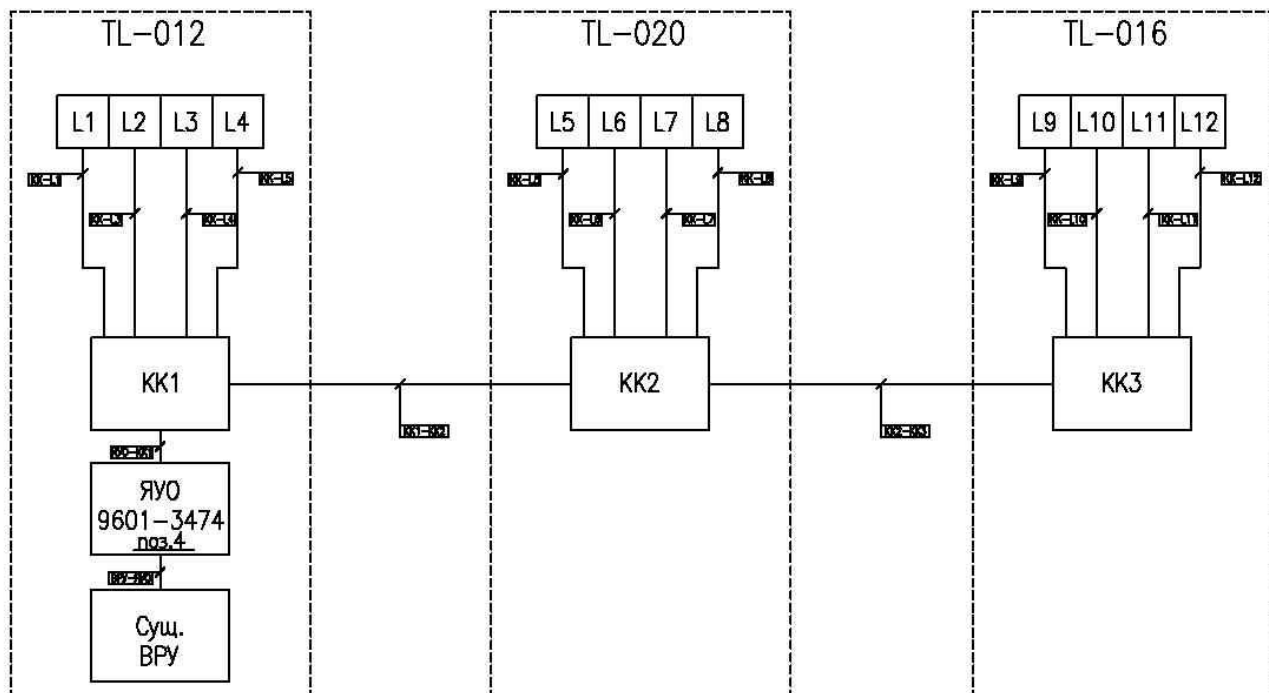
### 7.3 Расчет кабельной сети.

**Напряжение:** 220 В ±10% (допустимые потери ≤ 6,6 В);

**Прожекторы:** 12 шт × 480 Вт (ток одного прожектора: 2,18 А);

**Структурная схема подключения:**

|      |         |      |       |       |      |                            |      |
|------|---------|------|-------|-------|------|----------------------------|------|
|      |         |      |       |       |      | ERSAI-25-02-04/1-00-02-ОПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |                            | 34   |



#### Кабели:

##### Магистраль:

ВРУ → ЯУО: ВВГнг-LS 3×6 мм<sup>2</sup> (5 м);

ЯУО → КК1: ВВГнг-LS 3×6 мм<sup>2</sup> (5 м);

КК1 → КК2: ВВГнг-LS 3×6 мм<sup>2</sup> (350 м);

КК2 → КК3: ВВГнг-LS 3×4 мм<sup>2</sup> (400 м);

##### Ответвления:

КК1 → L1-L4: ВВГнг-LS 3×4 мм<sup>2</sup> (4×30 м = 120 м);

КК2 → L5-L8: ВВГнг-LS 3×2,5 мм<sup>2</sup> (4×30 м = 120 м);

КК3 → L9-L12: ВВГнг-LS 3×2,5 мм<sup>2</sup> (4×30 м = 120 м);

#### 7.3.1 Расчет токов нагрузки.

##### Ток одного прожектора:

$$I=PU=480220 \approx 2,18 \text{ А} \quad I=UP=220480 \approx 2,18 \text{ А}$$

##### Ток на группу из 4 прожекторов:

$$I_{\text{группы}}=4 \times 2,18=8,72 \text{ А} \quad I_{\text{группы}}=4 \times 2,18=8,72 \text{ А}$$

|      |         |      |        |       |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |

ERSAI-25-02-04/1-00-02-ОПЗ

Лист

35

### 7.3.2 Проверка магистральных кабелей.

**Участок ВРУ → ЯУО ( $3 \times 6 \text{ мм}^2$ , 2 м, ток 26,16 А)**

**Допустимый ток для  $3 \times 6 \text{ мм}^2$ :** 40 А (по ПУЭ, табл. 1.3.4)

**26,16 А < 40 А** – условие выполняется.

**Потери напряжения:**

$$\Delta U = 2 \cdot 26,16 \cdot 2 \cdot 0,0175 / 6 \approx 0,31 \text{ В} (< 6,6 \text{ В}) \quad \Delta U = 62 \cdot 26,16 \cdot 2 \cdot 0,0175 \approx 0,31 \text{ В} (< 6,6 \text{ В})$$

$$\Delta U \approx 0,31 \text{ В} (0,14\%)$$

**Участок ЯУО → КК1 ( $3 \times 6 \text{ мм}^2$ , 2 м, ток 26,16 А)**

**Допустимый ток для  $3 \times 6 \text{ мм}^2$ :** 40 А (по ПУЭ, табл. 1.3.4)

**26,16 А < 40 А** – условие выполняется.

**Потери напряжения:**

$$\Delta U = 2 \cdot 26,16 \cdot 2 \cdot 0,0175 / 6 \approx 0,31 \text{ В} (< 6,6 \text{ В}) \quad \Delta U = 62 \cdot 26,16 \cdot 2 \cdot 0,0175 \approx 0,31 \text{ В} (< 6,6 \text{ В})$$

$$\Delta U \approx 0,31 \text{ В} (0,14\%)$$

**Участок КК1 → КК2 ( $3 \times 6 \text{ мм}^2$ , 350 м, ток 17,44 А)**

**Допустимый ток:** 40 А

**17,44 А < 40 А** – условие выполняется.

**Потери напряжения:**

$$\Delta U = 2 \cdot 17,44 \cdot 350 \cdot 0,0175 / 6 \approx 5,71 \text{ В} (< 6,6 \text{ В}) \quad \Delta U = 62 \cdot 17,44 \cdot 350 \cdot 0,0175 \approx 5,71 \text{ В} (< 6,6 \text{ В})$$

$$\Delta U \approx 5,71 \text{ В} (2,6\%)$$

**Участок КК2 → КК3 ( $3 \times 4 \text{ мм}^2$ , 400 м, ток 8,72 А)**

**Допустимый ток:** 32 А

**8,72 А < 32 А** – условие выполняется.

**Потери напряжения:**

$$\Delta U = 2 \cdot 8,72 \cdot 400 \cdot 0,0175 / 4 \approx 6,10 \text{ В} (\approx 6,6 \text{ В, допустимо}) \quad \Delta U = 42 \cdot 8,72 \cdot 400 \cdot 0,0175$$

$$\approx 6,10 \text{ В} (\approx 6,6 \text{ В, допустимо})$$

$$\Delta U \approx 6,1 \text{ В} (2,77\%)$$

### 7.3.3 Проверка ответвлений к прожекторам.

**КК1 → L1-L4 ( $3 \times 4 \text{ мм}^2$ , 30 м, ток 8,72 А)**

**Допустимый ток:** 32 А

**8,72 А < 32 А** – условие выполняется.

**Потери напряжения:**

$$\Delta U = 2 \cdot 8,72 \cdot 30 \cdot 0,0175 / 4 \approx 0,46 \text{ В} (< 6,6 \text{ В}) \quad \Delta U = 42 \cdot 8,72 \cdot 30 \cdot 0,0175 \approx 0,46 \text{ В} (< 6,6 \text{ В})$$

$$\Delta U \approx 0,46 \text{ В} (0,21\%)$$

*KK2 → L5-L8 и KK3 → L9-L12 (3×2,5 мм<sup>2</sup>, 30 м, ток 8,72 А)*

Допустимый ток: 25 А

8,72 А < 25 А – условие выполняется.

Потери напряжения:

$\Delta U = 2 \cdot 8,72 \cdot 30 \cdot 0,0175 / 2,5 \approx 0,73 \text{ В} (< 6,6 \text{ В})$   $\Delta U = 2,52 \cdot 8,72 \cdot 30 \cdot 0,0175 \approx 0,73 \text{ В} (< 6,6 \text{ В})$

$\Delta U \approx 0,73 \text{ В} (0,33\%)$

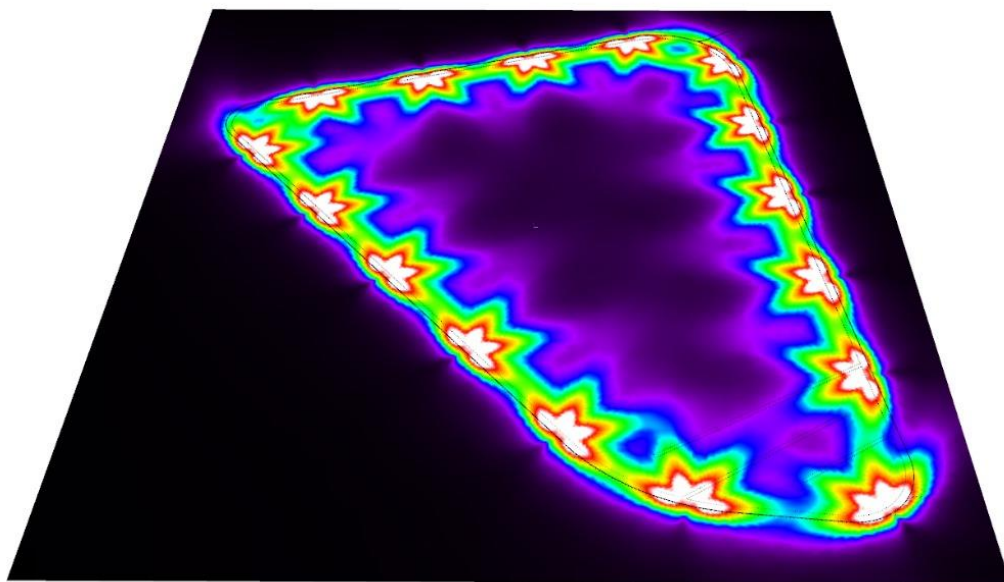
#### 7.4 Наружное освещение площадки гидроотвала №2.

На площадке гидроотвала №2, в связи с отсутствием технической возможности установки стационарных мачт освещения и подключения их к электрической сети производственной базы, проектом предусматривается установка по периметру площадки мобильных осветительных станций в количестве необходимом для полноценного освещения площадки в темное время суток для производства работ и визуального наблюдения за дамбой.

Расчетом освещенности установлено, что для освещения участка гидроотвала №2 требуется установка 16 (шестнадцать) мобильных осветительных станций по всему периметру.

На рисунке 14 представлена схема освещенности участка №2.

### Площадка 2



Расчетная плоскость на уровне дороги

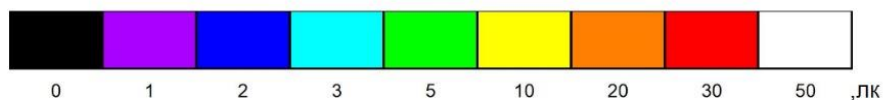


Рис.14 (1) Схема освещенности площадки гидроотвала №2.

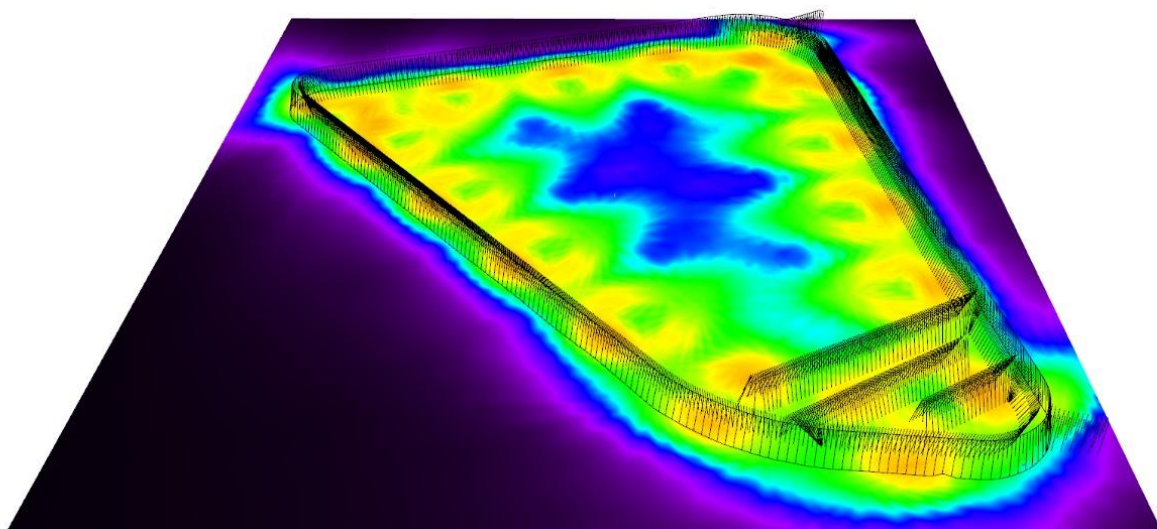
|      |         |      |       |       |      |
|------|---------|------|-------|-------|------|
|      |         |      |       |       |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |

ERSAI-25-02-04/1-00-02-ОПЗ

Лист

37

## Площадка 2



Расчетная плоскость на уровне два гидроотвала

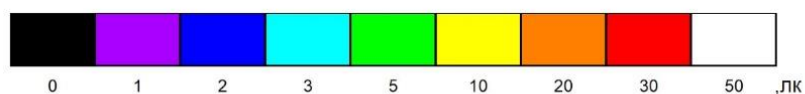


Рис.14 (2) Схема освещенности площадки гидроотвала №2.

Расчет выполнен в программе Dialux.

Осветительные установки расположены по периметру гидроотвала.

Средняя освещенность на плоскости уровня дороги по периметру - 5 лк.

Количество установок - 16 шт.

Мощность и количество прожекторов на 1й установке - 4x300 Вт (максимальное количество и мощность для мобильной мачты).

Общая потребляемая мощность - 19,2 кВт (автономное энергопотребление). Тип прожектора - светодиодный.

Угол раскрытия светового луча 30 град.

|      |         |      |       |       |      |
|------|---------|------|-------|-------|------|
|      |         |      |       |       |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |

ERSAI-25-02-04/1-00-02-ОПЗ

Лист

38

## 8. СМЕТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ.

### 8.1 Сметная документация 1 очередь

Сметная документация к рабочему проекту «Дноуглубительные работы в акватории и подходном канале Морского терминала ТОО "ЕРСАЙ Каспиан Контрактор". 1 очередь» составлена в соответствии с НДЦС РК 8.01-08-2022 «Порядок определения сметной стоимости строительства в Республике Казахстан».

Сметная документация составлена ресурсным методом с использованием программного комплекса Программный комплекс АВС (2025.7).

Территориальный район строительства 12.4 - Мангистауская область, Каракиянский район.

В основу определения сметной стоимости приняты:

- СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации на строительство»
- НДЦС РК 8.04-09-2022 «Сметные нормы дополнительных затрат. Затраты на организацию и управление строительством»
- НДЦС РК 8.04-03-2022 «Общие положения по применению единичных сметных цен на строительно-монтажные работы»
- ЭСН РК 8.04-01-2024 «Общие положения по применению элементных сметных норм на строительные работы»
- ЭСН РК 8.04-02-2024 «Общие положения по применению элементных сметных норм на монтаж оборудования»
- ЭСН РК 8.04-02-2022 «Общие положения по применению элементных сметных норм на монтаж оборудования»
- ЭСН РК 8.05-01-2022 «Общие положения по применению элементных сметных норм на ремонтно-строительные работы»
- ЭСН РК 8.04-03-2022 «Общие положения по применению элементных сметных норм на пусконаладочные работы»
- НДЦС РК 8.01-05-2022 «Методические рекомендации по расчету сметных цен на строительные ресурсы и сметных цен на перевозки грузов для строительства»
- Нормативные документы по ценообразованию и сметам. Изменения и дополнения. Выпуск 42. НДЦС РК 8.04-07-2024 «Индексы стоимости для строительства»
- Приказы Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан № 133-нк от 18 октября 2024 года и № 156-нк от 6 декабря 2024 года
- СН РК 8.02-17-2006 «Инструкция о порядке составления сводной сметы на ввод объектов в эксплуатацию (с изменениями и дополнениями по состоянию на 28.08.2020 г.)»

Стоимость инженерного оборудования и материалов, не вошедших в базу строительно-монтажных работ, определена по данным заводов-изготовителей и прайс-листам поставщиков согласно п.п.8.2.30-8.2.46 НДЦС РК 8.01-08-2022 «Порядок определения сметной стоимости строительства в Республике Казахстан»

- Налог на добавленную стоимость (НДС) объемов строительства в размере –

|      |         |      |       |       |      |                            |      |
|------|---------|------|-------|-------|------|----------------------------|------|
|      |         |      |       |       |      | ERSAI-25-02-04/1-00-02-ОПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |                            | 39   |

12%, 16%.

Стоимость строительства в сметном расчете определяется суммой капитальных вложений, в том числе строительно-монтажных работ, выполненных в 2025-2026.

## 8.2 Сметная документация 2 очередь

Сметная документация к рабочему проекту «Дноуглубительные работы в акватории и подходном канале Морского терминала ТОО "ЕРСАЙ Каспий Контрактор". #2 очередь» составлена в соответствии с НДЦС РК 8.01-08-2022 «Порядок определения сметной стоимости строительства в Республике Казахстан».

Сметная документация составлена ресурсным методом с использованием программного комплекса Программный комплекс АВС (2025.7).

Территориальный район строительства 12.4 - Мангистауская область, Каракиянский район.

В основу определения сметной стоимости приняты:

- СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации на строительство»
- НДЦС РК 8.04-09-2022 «Сметные нормы дополнительных затрат. Затраты на организацию и управление строительством»
- НДЦС РК 8.04-03-2022 «Общие положения по применению единичных сметных цен на строительно-монтажные работы»
- ЭСН РК 8.04-01-2024 «Общие положения по применению элементных сметных норм на строительные работы»
- ЭСН РК 8.04-02-2024 «Общие положения по применению элементных сметных норм на монтаж оборудования»
- ЭСН РК 8.04-02-2022 «Общие положения по применению элементных сметных норм на монтаж оборудования»
- ЭСН РК 8.05-01-2022 «Общие положения по применению элементных сметных норм на ремонтно-строительные работы»
- ЭСН РК 8.04-03-2022 «Общие положения по применению элементных сметных норм на пусконаладочные работы»
- НДЦС РК 8.01-05-2022 «Методические рекомендации по расчету сметных цен на строительные ресурсы и сметных цен на перевозки грузов для строительства»
- Нормативные документы по ценообразованию и сметам. Изменения и дополнения. Выпуск 42. НДЦС РК 8.04-07-2024 «Индексы стоимости для строительства»
- Приказы Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан № 133-нк от 18 октября 2024 года и № 156-нк от 6 декабря 2024 года
- СН РК 8.02-17-2006 «Инструкция о порядке составления сводной сметы на ввод объектов в эксплуатацию (с изменениями и дополнениями по состоянию на 28.08.2020 г.)»

|      |         |      |       |       |      |                            |      |
|------|---------|------|-------|-------|------|----------------------------|------|
|      |         |      |       |       |      | ЕРСАИ-25-02-04/1-00-02-ОПЗ | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |                            | 40   |

Стоимость инженерного оборудования и материалов, не вошедших в базу строительно-монтажных работ, определена по данным заводов-изготовителей и прайс-листам поставщиков согласно п.п.8.2.30-8.2.46 НДЦС РК 8.01-08-2022 «Порядок определения сметной стоимости строительства в Республике Казахстан»

- Налог на добавленную стоимость (НДС) объемов строительства в размере 12%, 16%.

Стоимость строительства в сметном расчете определяется суммой капитальных вложений, в том числе строительно-монтажных работ, выполненных в 2026-2027.

Сметная стоимость строительства определена: в ценах июня 2025 г. (АВС 2025.7)

